

JEFERSON KEITI NAGATA

ESTRUTURA POPULACIONAL E BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Macrobrachium potiuna*
(Müller, 1880) (CRUSTACEA: DECAPODA: CARIDEA) DO RIO BARROCA, MORRETES,
PARANÁ



CURITIBA
2008

JEFERSON KEITI NAGATA

ESTRUTURA POPULACIONAL E BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Macrobrachium potiuna*
(Müller, 1880) (CRUSTACEA: DECAPODA: CARIDEA) DO RIO BARROCA, MORRETES,
PARANÁ

Monografia apresentada para obtenção do
título de Bacharel em Ciências Biológicas,
do Setor de Ciências Biológicas da
Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA

2008

JEFERSON KEITI NAGATA

ESTRUTURA POPULACIONAL E BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) (CRUSTACEA: DECAPODA: CARIDEA) DO RIO BARROCA, MORRETES, PARANÁ

Monografia apresentada para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Dra. Setuko Masunari

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Dra. Setuko Masunari

Dr. Jayme de Loyola e Silva

Dra. Sônia Graça Melo

Dedicatória

A minha família pela força e apoio,
em especial aos meus pais,
pelo exemplo, paciência,
amor incondicional
e o carinho de sempre.

Agradecimentos

À Profa. Dra. Setuko Masunari pela orientação do presente projeto e pelos exímios ensinamentos transmitidos através da mesma.

A Dra. Sônia Graça Melo pela co-orientação, dedicação e apoio incondicional na fase inicial do trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, na pessoa de seu Presidente, pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica, Processo Número 105332/2007-0.

Ao SIMEPAR pelos dados de temperatura do ar e da precipitação da área de estudo.

Aos coordenadores do Programa de Pós-graduação em Zoologia UFPR, pela permissão no uso das instalações.

Ao senhor Afonso Boaventura pela permissão de acesso ao local de estudo.

Ao pessoal do Laboratório de Ecologia de Crustacea UFPR (André Marafon, Murilo Zanetti Marochi, Alexandre Dias Kassuga, Daniel Lepka, Sara Regina Sampaio, Mariana Baptista Lacerda) pela solidariedade nos trabalhos de laboratório.

Aos meus amigos e futuros companheiros de profissão do Curso de Ciências Biológicas da UFPR.

Lista de figuras

Capítulo I - Estrutura Populacional de *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) (Crustacea: Decapoda: Caridea) do Rio Barroca, Morretes, Paraná

Fig. 1. Mapa da porção leste do litoral do Estado do Paraná, com destaque da localização do Rio Barroca (48°50'W e 25°24'S)	5
Fig. 2. Flutuação mensal da precipitação (mm), das temperaturas do ar (média mensal) e da água (pontual) e da abundância da população de <i>Macrobrachium potiuna</i>	8
Fig. 3. Distribuição mensal da frequência absoluta de machos, fêmeas, juvenis e da frequência relativa de fêmeas ovígeras	9
Fig. 4. Distribuição total de machos, fêmeas e juvenis coletados durante o período de estudo nas classes de comprimento total do corpo.....	10
Fig. 5. Distribuição de machos, fêmeas, juvenis e fêmeas ovígeras nas classes de comprimento do corpo e nos diversos meses do período de estudo.....	11

Capítulo II – Fecundidade e estágios de desenvolvimento embrionário de *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) (Crustacea: Decapoda: Caridea) do Rio Barroca, Morretes, Paraná

Fig. 1. Flutuação mensal da precipitação (mm), das temperaturas do ar (média mensal) e da água (pontual) e da fertilidade das fêmeas de <i>Macrobrachium potiuna</i>	22
Fig. 2. Distribuição da frequência absoluta de fêmeas ovígeras nas classes de CC e da fecundidade média das fêmeas ovígeras (número de ovos.fêmea ⁻¹) nas respectivas classes de comprimento do cefalotórax.	23
Fig. 3. Estágios de desenvolvimento embrionário.....	25
Fig. 4. Frequência absoluta de fêmeas ovígeras que portaram ovos em estágios diferentes de desenvolvimento e fecundidade das mesmas	26
Fig. 5. Frequência relativa mensal dos estágios de desenvolvimento embrionários e fertilidade de <i>M. potiuna</i>	27

Lista de tabelas

Tabela I. Características dos cinco estágios de desenvolvimento embrionário de <i>M. potiuna</i>	24
Tabela II. Período reprodutivo da espécie nas várias localidades da Região Sudeste e Sul do país.....	28
Tabela III. Características morfométricas das fêmeas ovígeras das diversas localidades da Região Sudeste e Sul do Brasil	29

SUMÁRIO

Lista de Figuras e Tabelas	vi
---	-----------

Capítulo I - Estrutura Populacional de *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880)

(Crustacea: Decapoda: Caridea) do Rio Barroca, Morretes, Paraná

Resumo	1
Abstract.....	2
Introdução	3
Objetivo	4
Área de coleta	4
Material e Métodos.....	6
Resultados.....	7
Discussão	12
Referências Bibliográficas.....	15

Capítulo II – Fecundidade e estágios de desenvolvimento embrionário de

***Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) (Crustacea: Decapoda: Caridea) do Rio Barroca, Morretes, Paraná**

Resumo.....	18
Abstract.....	19
Introdução	20
Material e Métodos.....	21
Resultados.....	22
Discussão	27
Referências Bibliográficas.....	30
Anexos.....	33

Capítulo I - Estrutura populacional de *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) (Crustacea: Decapoda: Caridea) do Rio Barroca, Morretes, Paraná

Resumo

Um estudo sobre a estrutura populacional e distribuição temporal de abundância do camarão-de-água-doce *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) foi realizado no Rio Barroca (48°50'28,0"W e 25°24'40,2"S). Os camarões foram coletados mensalmente, de janeiro a dezembro/2006, os quais tiveram o sexo e o estágio de desenvolvimento reconhecidos e o comprimento total medido (CT). A temperatura média mensal do ar variou de 17 °C (maio) a 25 °C (janeiro) e da água, de 17 °C (maio) a 22 °C (março) e a precipitação de 33,4 mm (junho) a 483,8 mm (março). Do total de 2207 camarões, 1036 foram machos (46,94%), 1131 fêmeas (51,25%) e 40 juvenis imaturos (1,81%). A abundância variou de 110 (janeiro) a 292 indivíduos (junho), com dois picos de abundância no ano: um em fevereiro (231) e outro em junho (292) indivíduos. A proporção de sexos foi de 1:1, exceto em janeiro. A amplitude de variação do CT dos machos foi de 1,10-4,61cm, a das fêmeas não ovígeras de 1,10-3,73cm, a das fêmeas ovígeras de 2,40-3,60cm e a dos juvenis de 0,80-1,09cm. A população de *M. potiuna* está bem estabelecida nas vegetações marginais do Rio Barroca, onde a reprodução ocorre do fim do inverno até meados do outono do ano seguinte, com um pico no início da primavera. O recrutamento dos juvenis ocorre nos meses mais quentes.

Palavras-chave: estrutura populacional, juvenis, período reprodutivo, proporção de sexos

Abstract

A study on the temporal distribution of abundance and population structure of the freshwater shrimp *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) was carried out at Barroca River (48°50'28"W and 25°24'40"S). Shrimps were collected, monthly, from January to December/2006. They were sexed, the developmental stage recognized and the body length measured (BL). The mean air temperature varied from 17 °C (May) to 25 °C (January) and of the water, from 17 °C (May) to 22 °C (March) and the precipitation, from 33.4mm (June) to 483.8mm (March). A total of 2207 shrimps were obtained, among which 1036 were males (46.94%), 1131 females (51.25%) and 40 juveniles (1.81%). The abundance varied from 110 (January) to 292 individuals (June), with two abundance peaks in the year: one in February and another in June. The sexual proportion was 1:1, except in January. The males' BL range was 1.10-4.6cm, the non-ovigerous females' 1.10-3.73cm, the ovigerous females' 2.40-3.60cm and juveniles' 0.80-1.09cm. The population of *M. potiuna* is well established in Barroca River, and reproduces from the end of winter to mid-autumn of the following year, with a maximum intensity in early spring. The recruitment occurs in the warmest months.

Key-words: population structure, recruitment, reproductive period, sexual proportion

Introdução

Os camarões do gênero *Macrobrachium* Bate, 1968 pertencem à subfamília Palaemoninae, da família Palaemonidae (Decapoda: Caridea) estão amplamente distribuídos nos rios e estuários de regiões tropicais e subtropicais do mundo (DUGGER & DOBKIN 1975) e no Brasil, este gênero está representado por 19 espécies (RAMOS-PORTO & COELHO 1998), das quais 13 são registradas nas bacias litorâneas e interiores (MELO 2003). Para o Estado do Paraná são citadas cinco espécies: *Macrobrachium brasiliense* (Heller, 1862), *M. amazonicum* (Heller, 1862) *M. olfersii* (Wiegmann, 1836), *M. acanthurus* (Wiegmann, 1836) e *M. potiuna* (Müller, 1880) (BOND-BUCKUP & BUCKUP 1989 e 1999; RAMOS-PORTO & COELHO 1998; MELO 2003).

Macrobrachium potiuna (Müller, 1880) é uma espécie muito comum nas bacias da vertente atlântica dos estados meridionais do Brasil, desde o Espírito Santo até o Rio Grande do Sul. Espécie de pequeno porte apresenta coloração amarelo pálida tanto nos juvenis como nos adultos, ocorrendo junto à vegetação de arroio e rios com correnteza e fundo arenoso (BOND-BUCKUP & BUCKUP 1982 e 1989; SOUZA & FONTOURA 1995). Segundo estes mesmos autores, no Rio Grande do Sul, os espécimes de pequeno porte assemelham-se muito com *Macrobrachium borellii* (Nobili, 1896).

Os locais de ocorrência de *M. potiuna* estão contidos ao norte pela isoterma de 20°C em julho e ao sul pela de 10°C para o mesmo mês; esta espécie tem sido coletada em localidades com altitude variando de poucos metros até cerca de 1.200m (COELHO & -PORTO 1985). Ainda, segundo estes autores, as áreas de ocorrência desta espécie juntamente com *M. iheringi* (Ortmann, 1897), *M. holthuisi* Genofre & Lobão, 1978 e *Cryphiopsis brasiliensis* Corrêa, 1973 correspondem a um setor subtropical que abrange as bacias costeiras do Sudeste e parte da Bacia do Paraná, se estendendo para o norte até o Distrito Federal e regiões adjacentes, e para o sul até o Rio Grande do Sul. Ao contrário de muitas espécies do gênero *Macrobrachium*, *M. potiuna*

independe fisiologicamente da água salobra para completar seu ciclo de vida (ANTUNES & OSHIRO 2004).

Apesar da abundância e da alta frequência de ocorrência de *M. potiuna* nos rios e riachos da vertente leste do Serra do Mar na área do Estado do Paraná, somente MASUNARI *et al* (2000) estudaram o parasitismo de uma população ocorrente no Rio Perequê, Bacia de Paranaguá, PR.

Objetivos

O presente estudo tem por objetivo descrever a estrutura populacional e a flutuação anual da abundância desta espécie no Rio Barroca, no trecho situado no município de Morretes, PR. Paralelamente ao estudo, verificar e analisar o ambiente abiótico e biótico do local onde se concentram as coletas.

Área de coleta

O Rio Barroca faz parte da Sub-bacia Hidrográfica do Nhundiaquara que, por sua vez, faz parte da Bacia Hidrográfica do Atlântico (Fig. 1). Ele tem suas nascentes nas encostas do lado leste da Serra do Mar e deságua no Rio Nhundiaquara que, por sua vez, vai se juntar às águas da Baía de Paranaguá no litoral do Estado do Paraná (MAACK 1968). O clima da região é pluvial quente-temperado, sempre úmido, precipitação maior do que 600mm e classificado como Cfa de Koeppen (MAACK 1968).

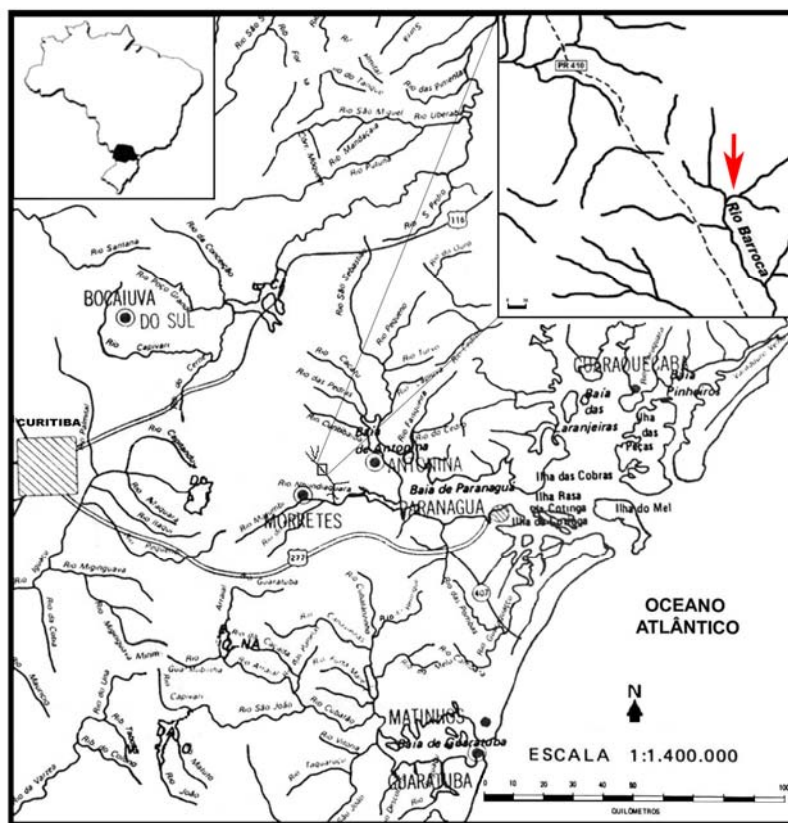


Fig. 1. Mapa da porção leste do litoral do Estado do Paraná, com destaque da localização do Rio Barroca ($48^{\circ}50'W$ e $25^{\circ}24'S$).

As águas do Rio Barroca são cristalinas e o seu nível sofre forte influência de enchentes, sobretudo em dias de chuvas intensas na cumeeira da Serra do Mar. Ambas as margens do rio são providas de abundante vegetação que mescla árvores e arbustos de portes variados e uma grande quantidade de gramíneas que se debruçam sobre a superfície do rio, cuja parte submersa serve de refúgio para peixes, crustáceos e vários insetos aquáticos. Bancos de areia, cascalhos e seixos de diferentes tamanhos estão presentes no seu leito.

Um trecho de 150m de extensão pertencente ao município de Morretes, PR ($48^{\circ}50'W$ e $25^{\circ}24'S$) foi estabelecido ao longo do referido rio como local de coleta, onde a largura varia de

3,00 a 4,50m e a profundidade de 0,30 a 0,50m conforme a intensidade de precipitação. A altitude deste trecho é de 41 metros em relação ao nível do mar.

Material e métodos

As coletas de *Macrobrachium potiuna* foram feitas mensalmente no Rio Barroca, de janeiro a dezembro/2006, preferencialmente junto à vegetação marginal com auxílio de peneiras (90cm de diâmetro e 0,5cm de abertura de malha); o leito do rio, também, foi amostrado. A temperatura da água foi tomada com termômetro comum de mercúrio nos dias de coleta dos animais. Os dados das precipitações mensais e das temperaturas médias mensais do ar foram obtidos junto à SIMEPAR que mantém uma Estação Meteorológica na cidade de Antonina, distante cerca de 20 km do local de coleta. A vazão do rio foi calculada com base na velocidade de deslocamento de uma bóia de isopor na superfície do rio, em cinco pontos aleatórios ao longo do trecho de amostragem, segundo a seguinte fórmula:

Vazão = $L.p.d/t$ onde: L = largura do rio; p = profundidade do rio; d = distância percorrida pela bóia de isopor e t = tempo gasto neste percurso em segundos.

Os camarões capturados foram fixados em formol 4% ainda no local de coleta e transportados ao Laboratório de Ecologia de Crustacea UFPR, localizado em Curitiba, PR. Os camarões foram triados e identificados segundo (HOLTHUIS 1951; BOND-BUCKUP & BUCKUP 1999; MELO 2003). Ainda, de cada exemplar foi reconhecidos o sexo, e tomada à medida do comprimento total (CT, desde o ponto médio da curvatura da órbita até a extremidade distal do telso) com auxílio de paquímetro inoxidável MAUb, com precisão de 0,1mm.

No estudo da estrutura populacional de tamanho dos camarões, estes foram distribuídos em classes de comprimento de CT com amplitude de 0,25cm. Nos histogramas deste estudo, cada classe foi representada pelo seu respectivo ponto médio.

O sexo foi reconhecido pela presença ou ausência do apêndice masculino localizado no segundo par de pleópodos sob microscópio estereoscópico. Como animais menores do que 1,10cm de comprimento total não apresentaram *apêndice masculino*, esta medida foi estabelecida como limite inferior para análise do dimorfismo sexual. E, portanto, camarões menores do que este valor de CT foram considerados juvenis de sexo indefinido.

O período reprodutivo foi deduzido com base na frequência relativa das fêmeas ovígeras capturadas ao longo dos meses da coleta, e o tamanho das fêmeas sexualmente maduras foi estabelecido com base no CT da menor fêmea ovígera capturada.

Os dados morfométricos foram analisados com os programas para microcomputador STATISTICA e EXCEL.

Resultados

A temperatura média mensal do ar variou de 17,51°C (maio) a 25,44°C (janeiro) (SIMEPAR) e da água, de 17,0°C (maio) a 22,0°C (março). Nos meses mais frios, de maio a outubro, a temperatura média mensal não ultrapassou os 20°C. A precipitação na região variou de 33,4mm (junho) a 483,8mm (março), podendo ser considerado como período seco de abril a agosto, quando os valores não ultrapassaram os 100mm mensais e, período chuvoso de setembro a março (Fig. 2). A vazão em um mês de alta precipitação (dezembro) foi calculada em 0,456m³.s⁻¹.

A abundância da população variou de 110 indivíduos em janeiro a 292 em junho; entretanto, a flutuação anual da mesma não acompanhou as das temperaturas ou da precipitação: abundâncias altas e baixas foram registradas tanto nos meses frios como nos quentes (Fig. 2).

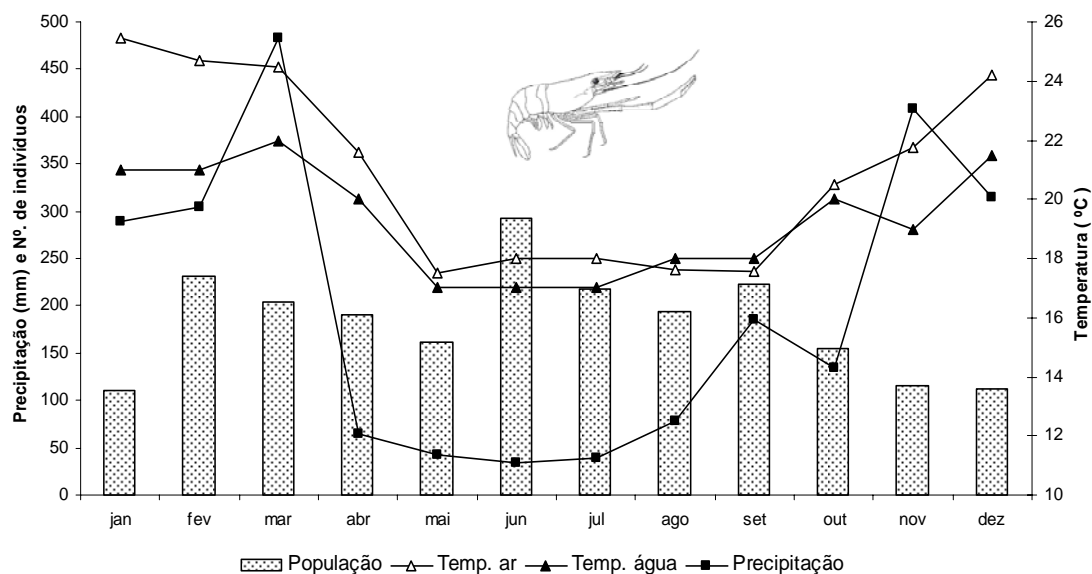


Fig. 2. Rio Barroca, Morretes, PR. Flutuação mensal da precipitação (mm), das temperaturas do ar (média mensal) e da água (pontual) e da abundância da população de *Macrobrachium potiuna*.

Dos 2207 exemplares de *M. potiuna* coletados, 1036 foram machos (46,94%) e 1131 fêmeas (51,25%), cuja ocorrência foi constante em todos os meses da coleta. Ainda, foram coletados 40 juvenis sexualmente imaturos (1,81%) em janeiro e dezembro (Fig. 3). Dentre as fêmeas, 146 foram ovígeras (12,91% do total de fêmeas), as quais ocorreram de agosto a abril, com um pico de frequência relativa em dezembro (37,50%); alta porcentagem, também, foi registrada em janeiro, com 36,36%. A menor frequência ocorreu em abril, com 2,83% (Fig. 3).

A proporção de sexos foi de 1:1 ($X^2 > 0,05$) em todos os meses, exceto em janeiro quando houve uma forte dominância de fêmeas (1M: 2F). Os machos foram coletados em maior número somente em quatro meses, porém, sem diferença significativa: fevereiro, março, maio e outubro (Fig. 3).

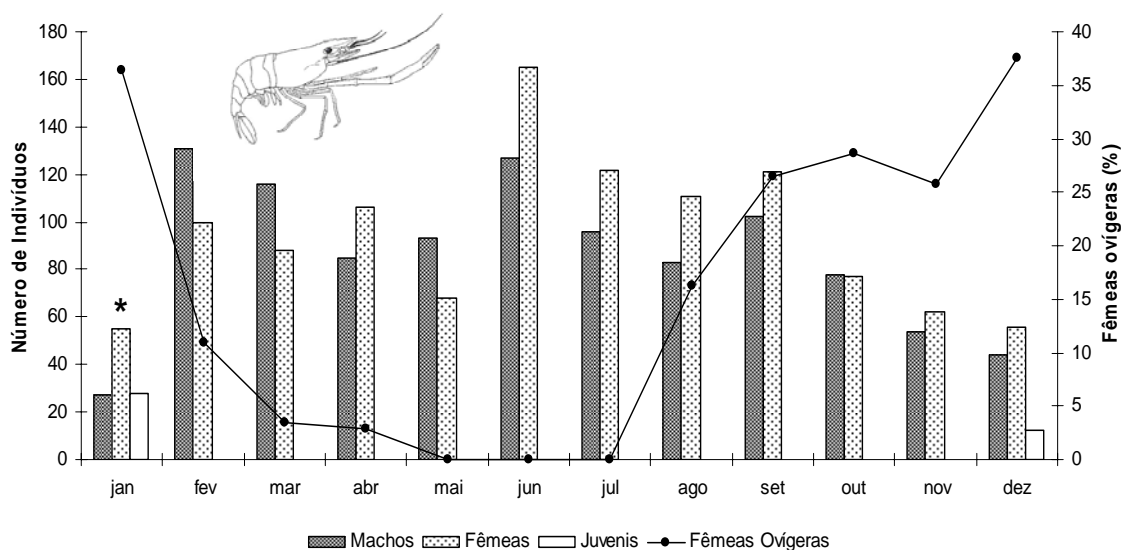


Fig. 3. *Macrobrachium potiuna*. Distribuição mensal da frequência absoluta de machos, fêmeas, juvenis e da frequência relativa de fêmeas ovígeras. * Proporção de sexos com dominância significativa de fêmeas ($X^2 > 0,05$).

A amplitude de variação do CT dos machos foi de 1,10 a 4,61cm, a das fêmeas não ovígeras de 1,10 a 3,73cm, a das fêmeas ovígeras de 2,40 a 3,60cm e a dos juvenis de 0,80 a 1,09cm. Eles ocuparam, respectivamente, 14, 11, 5 e uma classe(s) de CT. A proporção de sexos foi de 1:1 dentro da maioria das classes de CT, porém nas classes de 2,79 a 3,05cm e de 3,57 a 3,83cm, esta proporção sofreu um desequilíbrio, com diferença significativa e dominância de fêmeas no primeiro segmento e de machos no segundo. A partir da classe 4,09cm, foram registrados somente machos. As fêmeas ovígeras ocuparam as classes de 2,53 a 3,57cm, em proporção direta com o tamanho do animal: quanto maior a classe de CT, maior a proporção de fêmeas ovígeras (Fig. 4).

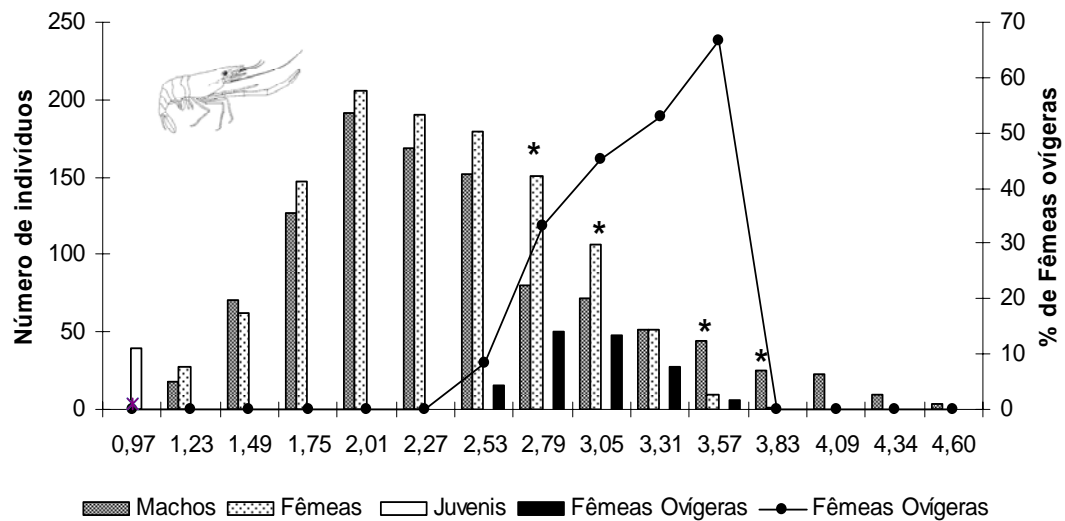


Fig. 4. *Macrobrachium potiuna*. Distribuição total de machos, fêmeas e juvenis coletados durante o período de estudo nas classes de comprimento total do corpo. * Proporção de sexos com diferença significativa.

A estrutura populacional mensal em tamanho mostrou que os juvenis entraram na população em dezembro e janeiro. O número mínimo de classes ocupadas pelos machos foi de nove (em cinco meses) ao passo que das fêmeas, de sete (em três meses). Por outro lado, nos meses em que a abundância ultrapassou 220 indivíduos, machos e fêmeas estiveram representados na sua totalidade em tamanho, e foram distribuídos em número máximo de classes de CT (13 para machos e 9 ou 10 para fêmeas). As classes de maior tamanho de CT foram sempre ocupadas pelos machos (Fig. 5).

O histograma de distribuição de tamanho dos machos se mostrou unimodal apenas em fevereiro, abril, maio e novembro; nos demais meses, ele se mostrou bimodal ou trimodal. Por outro lado, o das fêmeas mostrou uma tendência à unimodal na maioria dos meses, mas, em janeiro, fevereiro, agosto e dezembro foi bimodal ou trimodal (Fig. 5).

A presença de fêmeas ovígeras marcou o período reprodutivo da espécie (agosto a abril), as quais deram origem aos juvenis amostrados em dezembro e janeiro (Fig. 5).

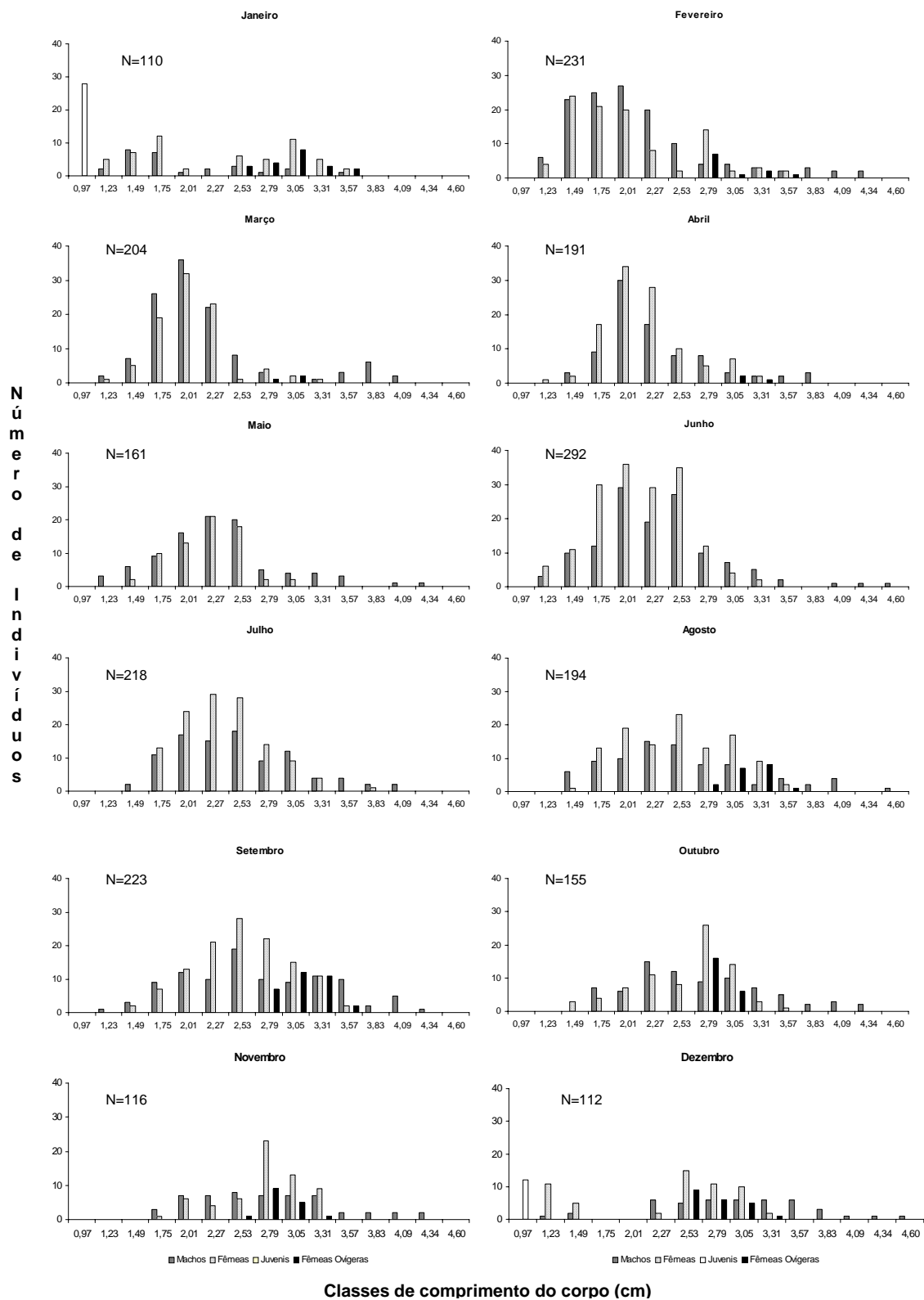


Fig. 5. *Macrobrachum potiuna*. Distribuição de machos, fêmeas, juvenis e fêmeas ovígeras nas classes de comprimento do corpo e nos diversos meses do período de estudo.

Discussão

Segundo BIGARELLA (2001), os rios que cortam o litoral paranaense têm as nascentes na parte montanhosa do complexo cristalino ou nas baixadas pantanosas. O curso superior, encachoeirado, situa-se sobre o complexo cristalino, e sua direção está subordinada à estrutura geológica. As suas águas são límpidas em contraste com as do curso inferior. Os riachos menores correm por entre blocos e matações e abaixo dos detritos que enchem os vales. Segundo SCHÄFER (1985), o Rio Barroca pertence ao grupo dos rios de planície litorânea, caracterizado por apresentar processos predominantes de erosão e acumulação lateral e baixo declive (41 metros em relação ao nível do mar).

Observa-se que a temperatura da água oscilou de modo distinto da média mensal do ar, pois, as águas mais frias foram registradas de maio a julho, enquanto a do ar, em maio, agosto e setembro. Já, a água mais quente foi medida em março que foi um dos meses de maior média mensal do ar. Certamente, estas diferenças devem-se ao fato dos rios possuírem características mais parecidas com as águas a montante do que o local propriamente dito (SCHÄFER, 1985). A precipitação observada foi típica para a região, onde ela ocorreu em todos os meses, sendo período seco de abril a agosto, com início das chuvas em setembro e término em março (BIGARELLA, 1978). A velocidade do rio que foi medida no período das chuvas (dezembro) pode ser considerada alta em relação aos outros rios de ocorrência de *M. potiuna* (MÜLLER & CARPES, 1991; SOUZA & FONTOURA, 1996; ANTUNES & OSHIRO, 2004).

Apesar da forte oscilação das temperaturas e da precipitação que dividiram o ano de estudo em dois períodos distintos (frio/seco e quente/chuvoso), a oscilação da abundância da população de *M. potiuna* esteve relativamente estável durante o ano inteiro, com presença de animais de todos os tamanhos de ambos os sexos. Este fato permite inferir que esta população

tem a vegetação marginal e o fundo do Rio Barroca como um hábitat estável que oferece recursos suficientes como alimentação, abrigo para juvenis e condições para a reprodução da espécie.

A abundância de *M. potiuna* capturados no Rio Barroca (2207 exemplares) é superior àquela obtida por ANTUNES & OSHIRO (2004) no Rio de Janeiro (1162 exemplares) e inferior à de Souza & FONTOURA (1995) no Arroio Sapucaia, RS (2291 exemplares), todas ao longo de um ano. Já MÜLLER & CARPES (1991) coletaram quinzenalmente 515 exemplares durante sete meses em Florianópolis. As variações nas quantidades totais de exemplares capturados nos respectivos trabalhos devem-se, em parte, aos diferentes esforços neles empregados, tornando difícil qualquer comparação de densidade entre essas populações.

O período reprodutivo de *M. potiuna* no Rio Barroca (do final do inverno até meados do outono do ano seguinte, com a máxima intensidade em janeiro-dezembro), pode ser melhor explicado pela oscilação da temperatura da água do que das médias mensais do ar. Temperaturas da água inferiores a 18°C não propiciam a extrusão dos ovos. Para o início do período reprodutivo, foi suficiente a elevação de temperatura da água de 1°C entre julho e agosto, enquanto para o término deste processo foi necessária uma queda de 3°C entre abril e maio (compare as Figs. 2 e 3).

Segundo BOND & BUCKUP, (1982) o período de incubação dos ovos de *M. potiuna* dura $54,09 \pm 1,40$ dias e o período de intermuda parturial foi concluído de 2 a 12 dias após a eclosão das larvas, enquanto a duração do período de eclosão das pós-larvas, de 1 a 7 dias. Segundo os referidos autores, a duração do período de incubação dos ovos nesta espécie é, nitidamente, influenciada pela variação da temperatura. Portanto, o recrutamento dos juvenis no Rio Barroca deve ter ocorrido desde início de outubro, ou antes, (cerca de 60 dias após o registro das primeiras fêmeas ovígeras em agosto), porém, eles foram amostrados somente nos meses de intensidade máxima de reprodução (janeiro e dezembro) (Fig. 2). Esta inferência está de acordo

com os resultados obtidos por SOUZA & FONTOURA (1995): máximo número de juvenis em janeiro, embora eles estejam presentes de janeiro a setembro.

A interrupção do período reprodutivo de *M. potiuna* por três meses observada no Rio Barroca já foi registrada numa população da Serra do Piloto, RJ, porém, neste local, ela começa e termina mais cedo (de julho a março) (ANTUNES & OSHIRO, 2004). O pico reprodutivo no Rio Barroca é um mês mais cedo (dezembro) do que no referido local (janeiro). Por outro lado, em outras localidades da região Sul do Brasil, o período reprodutivo de *M. potiuna* tem apenas cinco meses: em Florianópolis de outubro a fevereiro (1990) ou de setembro a janeiro (1991) (MÜLLER & CARPES, 1991) e em Porto Alegre de setembro a março (SOUZA & FONTOURA, 1996). Estas diferenças no ritmo reprodutivo, certamente, estão relacionadas com condições climáticas diferentes nas diversas latitudes.

Os dados de comprimento total das fêmeas de *M. potiuna* do presente trabalho são muito próximos, porém inferiores àqueles obtidos por ANTUNES & OSHIRO (2004): fêmeas não ovígeras com 1,48 a 3,95cm CT e fêmeas ovígeras com 2,59 a 4,03 cm CT, contra 1,10 a 3,73cm e 2,40 a 3,60cm, respectivamente, da população do Rio Barroca. Por outro lado, MÜLLER & CARPES (1991) registraram variação de 2,55 a 3,83 cm dentre as fêmeas ovígeras de Florianópolis e LIMA & OSHIRO (2000), por sua vez, de 2,94 a 4,11cm CT numa população do Rio Paraíba do Sul, RJ. Estas diferenças na amplitude de tamanho das categorias demográficas podem estar ocorrendo em função da diferença no tamanho da amostra ou pelas variáveis do local estudado.

A proporção relativa de fêmeas ovígeras nas classes de comprimento mostrou que em *M. potiuna* do Rio Barroca, ela é diretamente proporcional ao tamanho ou idade das mesmas. Embora representada por uma única fêmea, a classe 3,83cm, certamente, representa indivíduos em senescência reprodutiva (Fig. 4).

A população de *M. potiuna* tem os biótopos do Rio Barroca como local estável de existência, onde todas as categorias demográficas de natureza bentônica compartilham os recursos de alimentação, reprodução e crescimento somático.

Referências Bibliográficas

- ANTUNES, L.S. & L.M. OSHIRO. Aspectos Reprodutivos do camarão de água doce *Macrobrachium potiuna* (Müller) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) na Serra do Piloto, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **21** (2): 261-266, 2004.
- BIGARELLA, J.J. A Serra do Mar e a Porção Oriental do Estado do Paraná. Governo do Estado do Paraná, Secretaria de Estado e Planejamento, Associação de Defesa e Educação Ambiental - ADEA, janeiro, 1978.
- BIGARELLA, J.J. Contribuição ao Estudo da Planície Litorânea do Estado do Paraná. **Brazilian Archives of Biology And Technology**. Jubilee Volume (1946-2001): 65-110, 2001.
- BOND, G. & L. BUCKUP. O ciclo reprodutor de *Macrobrachium borellii* (Nobili, 1896) e *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) e suas relações com a temperatura. **Revista Brasileira de Biologia**, **42** (3): 473-483, 1982.
- BOND-BUCKUP, G & L. BUCKUP. Os Palaemonidae de águas continentais do Brasil meridional (Crustacea, Decapoda). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **49** (4): 883-896, 1989.
- BOND-BUCKUP, G & BUCKUP. L. **Os crustáceos do Rio Grande do Sul**. Editora da UFRGS, Porto Alegre, Brasil, 501pp, 1999.
- COELHO, P.A. & RAMOS-PORTO, M. Camarões de água doce do Brasil: Distribuição geográfica. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **2**: 405-410, 1985.

- DUGGER, D.M. & DOBBKIN, S. A contribution to knowledge of the larval development of *Macrobrachium olfersii* (Wiegmann, 1836) (Decapoda, Palaemonidae). **Crustaceana**, Leiden, **29** (1): 01-30, 1975.
- HOLTHUIS, L.B. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea Decapoda Natantia) of the Américas. II. The subfamily Palaemonidae. *Occasional Paper Allan Hancock Foundation*, 12:1- 369, 1952.
- LIMA, E.A.C & OSHIRO, L.M.Y. Distribuição, abundância e biologia reprodutiva de *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) do Rio Paraíba do Sul, RJ. **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, RS, **22** (1): 67-77, 2000.
- MAACK, R. Geografia física do Estado do Paraná. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 350p, 1968.
- MASUNARI, S. ; CASTAGINI, A. S. & OLIVEIRA, E. The population structure of *Probopyrus floridensis* (Isopoda, Bopyridae), a parasite of *Macrobrachium potiuna* (Decapoda, Palaemonidae) from the Perequê River, Paranaguá Basin, southern Brazil. **Crustaceana**, Leiden, v. **73**, n. 9, p. 1095-1108, 2000.
- MÜLLER, Y.M.R. & S. CARPES. *Macrobrachium potiuna* (Müller): Aspectos do ciclo reprodutivo e sua relação com parâmetros ambientais (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **8**: 23-30, 1991.
- MELO, G.A.S. Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil. São Paulo, Edições Loyola, Centro Universitário São Camilo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 430p, 2003.
- RAMOS-PORTO, M & P.A. COELHO. Malacostraca. Eucarida. Caridea (Alpheoidea excluded). In: Young. P.S. (ed.). Catalogue of Crustacea of Brazil. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.325-350. (Serie Livros n.6), 1998.

- SCHÄFER, A. Fundamentos de Ecologia e Biogeografia das Águas Continentais. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS, 1985. 532p, 1985.
- SOUZA, G.D. & FONTOURA, N.F. Crescimento de *Macrobrachium potiuna* no arroio Sapucaia, município de Gravataí, Rio Grande do Sul (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **55** (Supl. 1): 51-63, 1995.
- SOUZA, G.D. & FONTOURA, N.F. Reprodução, longevidade e razão sexual de *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) no Arroio Sapucaia, Município de Gravataí, Rio Grande do Sul. **Nauplius** **4**: 49-60, 1996.

Capítulo II - Biologia reprodutiva de *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) (Decapoda, Caridea, Palaemonidae) do Rio Barroca, Morretes, PR, Brasil

Resumo

Um estudo sobre a fertilidade da população, fecundidade das fêmeas ovígeras e o reconhecimento dos estágios de desenvolvimento embrionário de *Macrobrachium potiuna* ocorrente no Rio Barroca (48°50'W e 25°24'S), Morretes, PR foi realizado. As coletas foram mensais, de janeiro a dezembro/2006, quando a temperatura da água variou de 17°C (maio) a 22°C (março). O comprimento do cefalotórax (CC) foi medido em todas as fêmeas e os ovos mensurados. Foram coletadas 146 fêmeas ovígeras, cujo CC variou de 7,24 a 11,82mm e a abundância de 3 (março/abril) a 32 indivíduos (setembro); a fertilidade variou de 2,83 % a 37,50 % e a fecundidade, de 2 a 69 ovos.fêmea⁻¹, com uma média de 37,23±12,27 ovos.fêmea⁻¹. A espécie se reproduz de agosto a abril, no período com maior volume de chuvas e temperaturas da água sempre acima de 18°C e a fertilidade máxima da espécie ocorre em pleno verão. A fecundidade das fêmeas ovígeras tem relação direta com o tamanho das mesmas, mas, na última classe de tamanho, ela tende a diminuir, num claro indício de senescência sexual. Os 5.435 ovos obtidos foram classificados em cinco estágios de desenvolvimento, considerando o tamanho dos mesmos, área proporcional ainda ocupada pelo vitelo e estágio de desenvolvimento do olho do embrião. Os ovos mediram, respectivamente, do Estágio 1 até o 5 (média do eixo maior): 1,69±0,1047mm, 1,72±0,122mm, 1,80±0,110mm, 1,91±0,114mm e 1,99± 0,154mm. Somente do Estágio 3 ao 5, os embriões apresentaram pigmento dos olhos (n=2211). Os ovos se tornaram maiores e menos numerosos no abdome das fêmeas com o avanço do desenvolvimento embrionário.

Palavras-chave: Fertilidade populacional, fecundidade das fêmeas, desenvolvimento embrionário.

Abstract

Reproductive biology of the freshwater shrimp *Macrobrachium potiuna* (Decapoda, Caridea, Palaemonidae) from Barroca River, Paraná State, Southern Brazil. A study on the population fertility, the female fecundity and the recognition of the embryonic development stages of the freshwater shrimp *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) was carried out at Barroca River (48°50'W and 25°24'S), in the municipality of Morretes, southern Brazil. Samplings were done, monthly, from January to December/2006, when the water temperature varied from 17°C (May) to 22°C (March). A total of 146 ovigerous females were collected, whose abundance varied from 3 (March and April) to 32 individuals (September); the fecundity varied from 2 to 69 eggs.female⁻¹, with an average of 37.23±12.27 eggs.female⁻¹. The species reproduces from August to April, in the period with higher precipitations and water temperatures above 18 °C; the maximum fertility of the species occurs in midsummer. The females' fecundity is directly related to their size but, in the last size class, it tends to decrease, in a clear indication of sexual senescence. The eggs (n= 5,435) were classified into five developmental stages, according to their size, proportional area still occupied by yolk and stage of eye pigment development of the embryo. The eggs measured (average of the longest axis) 1.69±0.1047mm, 1.72±0.122mm, 1.80±0.110mm, 1.91±0.114mm and 1.99± 0.154mm, respectively, from Stage 1 to 5. The embryos presented eye pigments only from Stage 3 to 5 (n=2211). The fecundity decrease according to the egg development is due to the loss or death of the embryo.

Key-words: Population fecundity, female fertility, embryonic development.

Introdução

O camarão-de-água-doce *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) é uma espécie muito comum nas bacias da vertente atlântica dos estados meridionais do Brasil, ocorrendo desde o Estado do Espírito Santo até o Rio Grande do Sul (BOND-BUCKUP & BUCKUP, 1982 e 1999; SOUZA & FONTOURA, 1995). Ao contrário de muitas espécies do gênero, *M. potiuna* independe fisiologicamente de água salobra para completar seu ciclo vital (ANTUNES & OSHIRO, 2004).

Macrobrachium potiuna possui uma estratégia reprodutiva relacionada com a riqueza de material nutritivo nos ovos, o que possibilita um desenvolvimento embrionário mais lento e prolongado e a eclosão de uma larva com uma forma mais elaborada. A espécie se destaca como sendo o Palaemonidae cujas fêmeas apresentam o menor número de ovos conhecido (BOND-BUCKUP & BUCKUP, 1982). Esta estratégia contribui para a sobrevivência de maior número de embriões e, portanto, para o sucesso reprodutivo da espécie (SHAKUNTALA, 1977; NAZARI *et al.* 2000).

Muitos trabalhos contribuíram para a compreensão da biologia reprodutiva de *M. potiuna*, os quais trataram de aspectos variados como a descrição do ciclo reprodutivo e suas relações com a temperatura e outros fatores ambientais, a maturidade sexual, análise da fecundidade, e a relação entre o tamanho dos ovos e o volume da massa de ovos (ANTUNES & OSHIRO, 2004; NAZARI *et al.* 2003; LIMA & OSHIRO, 2000; SOUZA & FONTOURA, 1996; MÜLLER & CARPES, 1991; BOND-BUCKUP & BUCKUP, 1982). Entretanto, a literatura não contempla aspectos reprodutivos de populações ocorrentes nas bacias do Estado do Paraná; o presente estudo tem como objetivo analisar a fertilidade da população, a fecundidade das fêmeas ovígeras e descrever os estágios de desenvolvimento embrionário de *M. potiuna* ocorrente no Rio Barroca, Morretes, PR.

Material e métodos

Fêmeas ovígeras de *Macrobrachium potiuna* foram coletadas juntamente com as demais categorias demográficas no Rio Barroca (48°50'W e 25°24'S), Morretes, PR, de janeiro a dezembro/2006 com auxílio de peneiras (90cm de diâmetro e 0,5cm de abertura de malha). A temperatura da água foi tomada com um termômetro comum de mercúrio nos dias da coleta dos animais, enquanto os dados de temperatura média mensal do ar e da precipitação mensal foram obtidos junto ao SIMEPAR. Os camarões capturados foram fixados em formol 4% ainda no campo e transportados ao laboratório, onde foram triados e identificados segundo MELO (2003). Informações adicionais sobre a descrição do local de estudo e metodologia de coleta estão no Capítulo I da presente monografia.

De cada fêmea (ovígera e não-ovígera) foi tomado o comprimento do cefalotórax (CC), desde a curvatura do bordo da órbita ocular até o bordo posterior do cefalotórax, com auxílio de paquímetro inoxidável MAUb, com precisão de 0,1mm.

O período reprodutivo foi deduzido com base na presença de fêmeas ovígeras capturadas ao longo dos meses da coleta, e o tamanho mínimo das fêmeas sexualmente maduras foi estabelecido com base no CC da menor fêmea ovígera capturada. A fertilidade da população foi deduzida pela porcentagem relativa de fêmeas ovígeras no universo de fêmeas ovígeras e não ovígeras, segundo KREBS (1994).

Para a determinação da fecundidade, os ovos foram removidos dos pleópodos das fêmeas ovígeras, e contados. Ela foi calculada com base no número total de ovos encontrados em cada fêmea (KREBS, 1994).

As dimensões dos ovos consistiram nos seus eixos maior e menor, os quais foram medidos com o auxílio do Programa SigmaScanPro5, após fotografá-los sob microscópio estereoscópico.

Os ovos foram classificados em cinco estágios de desenvolvimento, considerando o tamanho dos mesmos, área proporcional ocupada pelo vitelo e estágio de desenvolvimento dos olhos do embrião.

Resultados

A temperatura média mensal do ar variou de 17,51°C (maio) a 25,44°C (janeiro) (SIMEPAR) e da água, de 17,0°C (maio) a 22,0°C (março). A precipitação na região variou de 33,4mm (junho) a 483,8mm (março).

Foram coletadas 1131 fêmeas de *M. potiuna*, das quais 146 ovígeras e 985 não-ovígeras, que mediram de 7,24mm a 11,82mm CC e de 3,0mm a 11,20mm CC, respectivamente. A abundância das ovígeras variou de 3 (março e abril) a 32 indivíduos (setembro), e a ocorrência das mesmas ficou limitada de agosto a abril.

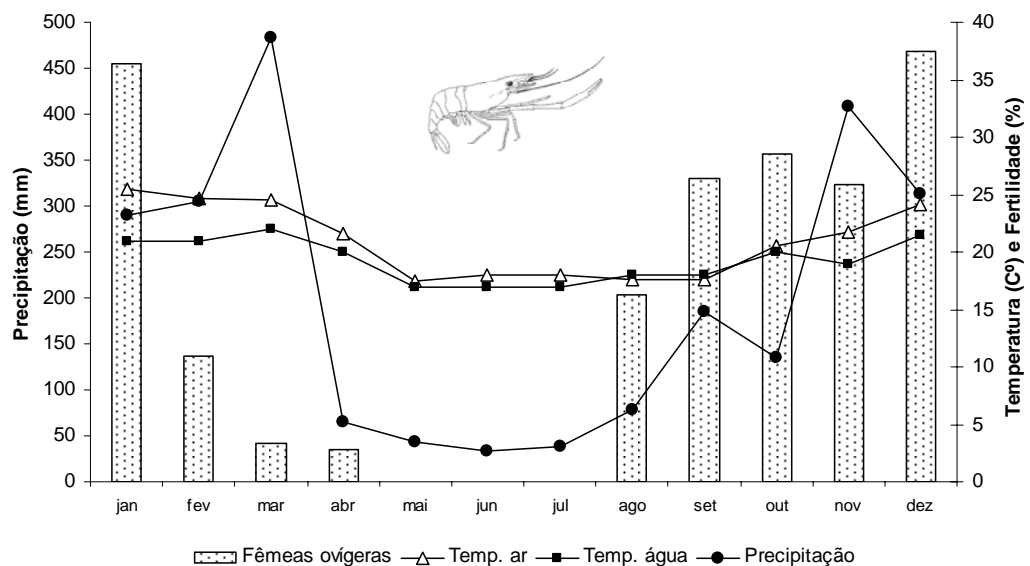


Fig. 1. Rio Barroca, Morretes, PR. Flutuação mensal da precipitação (mm), das temperaturas do ar (média mensal) e da água (pontual) e da fertilidade das fêmeas de *Macrobrachium potiuna*. (número de fêmeas ovígeras/número de total de fêmeas).

A fertilidade da população oscilou de 2,83% (abril) a 37,50% (dezembro), com intensidade máxima em pleno verão (dezembro-janeiro) (Fig. 1). De uma forma geral, a reprodução da espécie esteve relacionada com o período chuvoso que ocorreu do começo da primavera (agosto) até o final do verão (março) e com os meses de temperatura da água sempre acima dos 18°C (Fig. 1).

A fecundidade das fêmeas ovígeras oscilou de 2 a 69 ovos.fêmea⁻¹, com uma média de 37,23±12,27 ovos.fêmea⁻¹, cujo CC variou de 7,00 a 11,82mm.

As fêmeas ovígeras foram distribuídas em oito classes de CC, cuja frequência menor foi encontrada na classe 7,00-7,60mm CC (n=2), enquanto que a maior, na de 9,44-10,04mm CC (n=41). Entretanto, a fecundidade teve relação direta com o tamanho das fêmeas ovígeras: quanto maior a classe de tamanho da fêmea, maior a fecundidade média, com exceção da última classe (11,27-11,87mm). A fecundidade oscilou de 11,50±9,19 ovos.fêmea⁻¹ (classe 7,00-7,60 de CC) a 47,00±11,27 ovos.fêmea⁻¹ (classe 10,66-11,26 de CC) (Fig. 2).

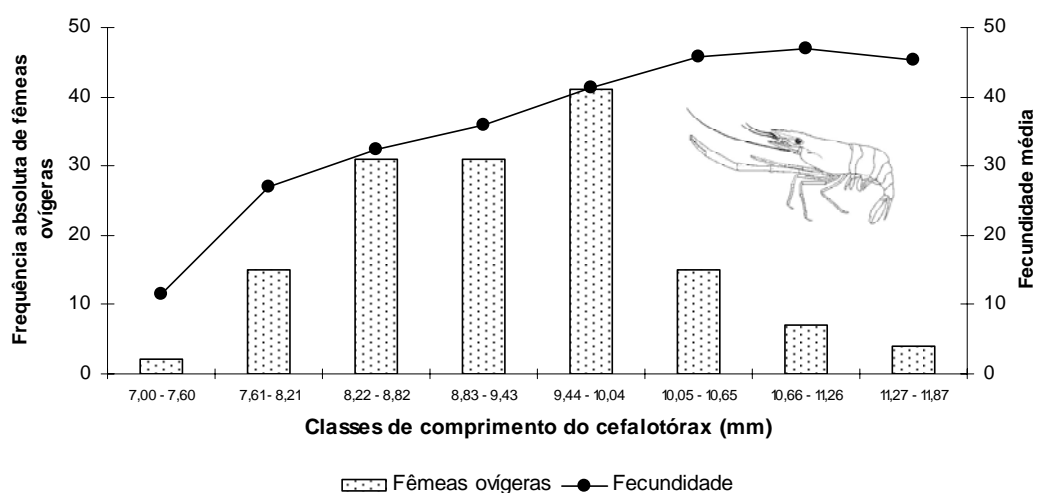


Fig. 2. *Macrobrachium potiuna*. Distribuição da frequência absoluta de fêmeas ovígeras nas classes de CC e da fecundidade média das fêmeas ovígeras (número de ovos.fêmea⁻¹) nas respectivas classes de comprimento do cefalotórax.

Os 5.435 ovos obtidos foram classificados em cinco estágios de desenvolvimento, cujas características encontram-se na Tabela I e nas fotografias da Fig. 3. Os ovos, que tinham formato elipsóide, tiveram um incremento no tamanho tanto no eixo maior como no menor à medida do avanço do desenvolvimento embrionário: a média do eixo maior cresceu de $1,69 \pm 0,1047$ mm (Estágio 1) a $1,99 \pm 0,1540$ mm (Estágio 5) e a do eixo menor, de $1,27 \pm 0,0660$ mm (Estágio 1) a $1,37 \pm 0,0910$ mm (Estágio 5). O Teste T-de Student demonstrou diferença significativa ($p > 0,05$) nas médias destas dimensões. Opostamente, a área ocupada pelo vitelo diminuiu com o desenvolvimento: no Estágio 1, ele ocupou aproximadamente 50-60% do ovo, enquanto no Estágio 2 essa área foi menor (5-10%), até o completo desaparecimento nos Estágios 4 e 5 (Tab.I e Fig. 3).

Tabela I. *Macrobrachium potiuna*. Características dos cinco estágios de desenvolvimento embrionário.

Características	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4	Estágio 5
Média do eixo maior (mm)	$1,69 \pm 0,1047$	$1,72 \pm 0,122$	$1,80 \pm 0,110$	$1,91 \pm 0,114$	$1,99 \pm 0,154$
Média do eixo menor (mm)	$1,27 \pm 0,066$	$1,28 \pm 0,081$	$1,31 \pm 0,074$	$1,33 \pm 0,065$	$1,37 \pm 0,091$
Área relativa de vitelo (%)	50-60	5-10	< 1	Zero	Zero
Olhos do embrião-diâmetro (mm)	Ausente	Ausente	0,10	0,21	0,31
Número de ovos analisados	2285	939	811	409	993
Número de fêmeas ovígeras	56	24	21	12	33
Fecundidade (nº.ovos.fêmea ⁻¹)	40,80	39,12	38,62	34,08	30,09

Os embriões apresentaram pigmento dos olhos somente do Estágio 3 ao 5 (n=2211). No Estágio 3, o olho rudimentar mediu apenas 0,10mm de diâmetro, enquanto nos Estágios 4 e 5, os olhos mediram, respectivamente, 0,21mm (diâmetro maior) e 0,31mm de diâmetro. Vale a pena ressaltar que somente o olho do Estágio 5 foi ovalado e nos demais, arredondado (Tab. I e Fig. 3).

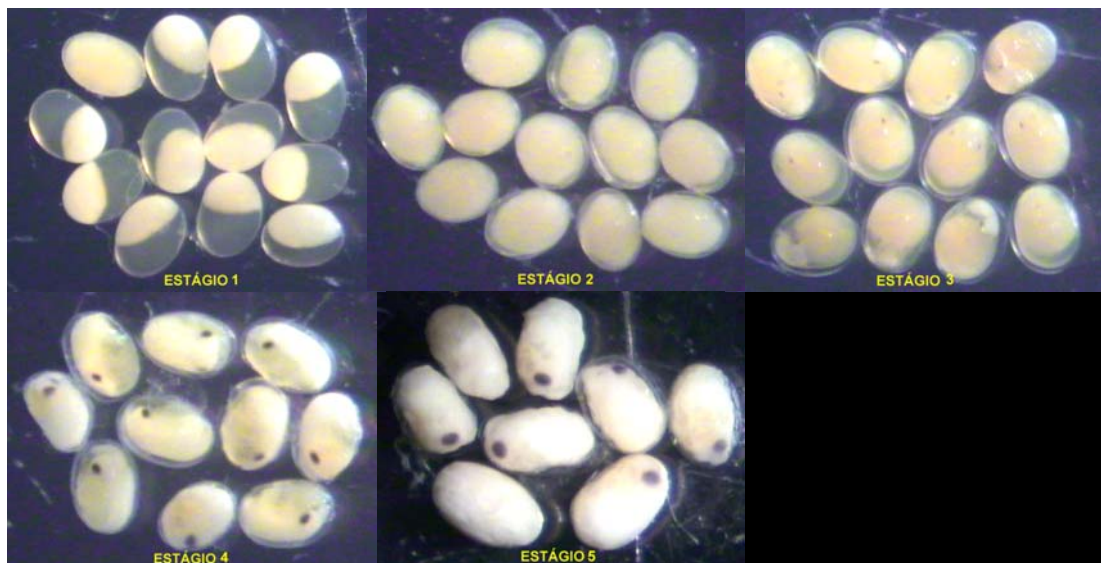


Fig. 3. *Macrobrachium potiuna*. Estágios de desenvolvimento embrionário.

Não houve correlação entre a frequência dos estágios dos ovos e o desenvolvimento dos mesmos; entretanto houve uma forte dominância de ovos no Estágio 1 ($n=2285$) e uma diminuição gradativa da frequência com o desenvolvimento somente até o Estágio 4 ($n=409$) (Fig. 4). A fecundidade das fêmeas ovígeras que portaram ovos em diversos estágios de desenvolvimento decresceu de $40,80 \text{ ovos.fêmea}^{-1}$ no Estágio 1 para $30,09 \text{ ovos.fêmea}^{-1}$ no Estágio 5 (Tab. I e Fig. 4). Entretanto, a frequência de fêmeas ovígeras, não mostrou relação direta com os estágios de desenvolvimento: fêmeas portando ovos no Estágio 1 foram mais frequentes, seguidas daquelas que portaram ovos no Estágio 5 (Tab. I e Fig. 4).

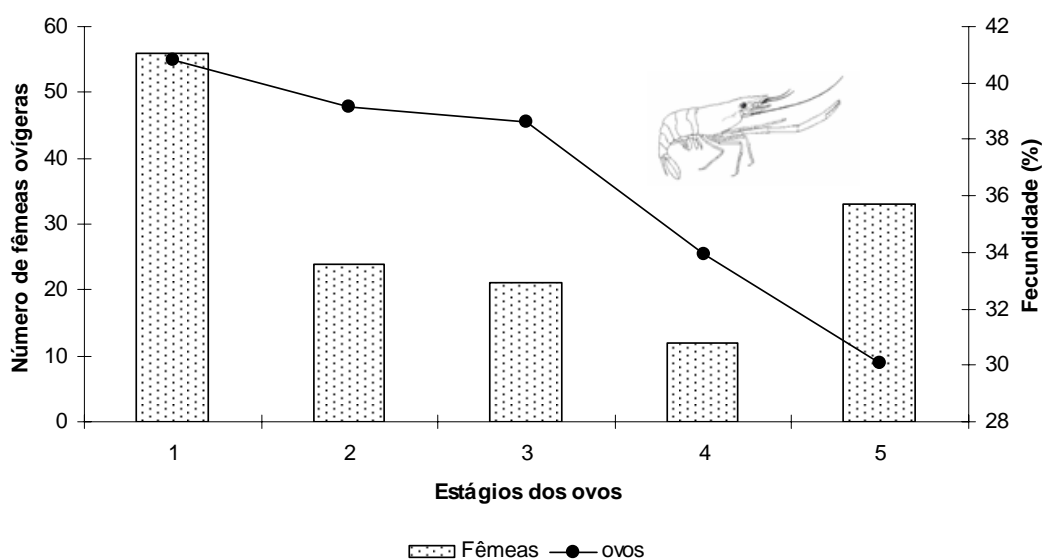


Fig. 4. *Macrobrachium potiuna*. Frequência absoluta de fêmeas ovíferas que portaram ovos em estágios diferentes de desenvolvimento e fecundidade das mesmas.

A frequência relativa mensal dos estágios de desenvolvimento embrionário apresentou uma diversidade em sua distribuição ao longo das diferentes estações do ano. O mês de agosto apresentou uma frequência maior do estágio 1 evidenciando a fase inicial do desenvolvimento dos ovos após o período de repouso das fêmeas. A proporção de fêmeas com ovos na fase 1 se estabeleceu entre 50 e 40 % nos meses de setembro a dezembro. A frequência dos estágios posteriores nesse mesmo período caracterizou-se pela presença dos cinco estágios do desenvolvimento embrionário. Esse fato evidencia que o período de desenvolvimento dos ovos pode durar de 30 a 50 dias. No entanto, para a confirmação deste período é necessária a realização de experimentos em laboratório. Para o mês de janeiro e fevereiro os estágios mais representativos foram os estágios 2 e 5, não sendo capturadas fêmeas com ovos no estágio 1. Este fato provavelmente se deve ao rápido desenvolvimento do estágio 1 para o estágio seguinte. Nos meses de maio e abril, os estágios evidenciados foram 3 e 4, caracterizando o fim do período

reprodutivo da população e a estação de repouso das fêmeas no período que antecede o inverno (Fig 5).

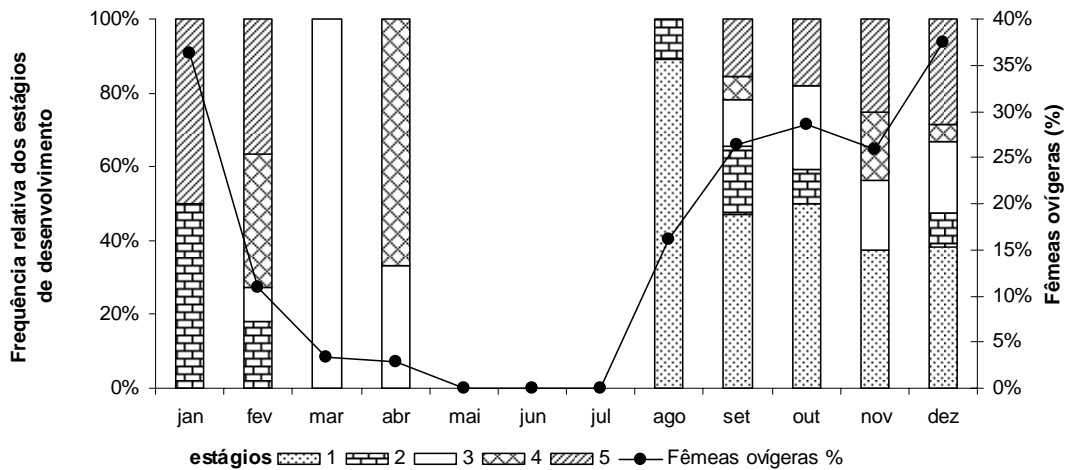


Fig 5. Frequência relativa mensal dos estágios de desenvolvimento embrionários e fertilidade de *M. potiuna*.

Discussão

O período reprodutivo de *M. potiuna* no Rio Barroca, PR seguiu um padrão encontrado na Região Sul ou na área serrana do Sudeste (Tab. II), onde há uma interrupção nesta atividade, considerado período de repouso das fêmeas. Somente no Rio Paraíba do Sul, RJ a espécie se reproduz continuamente (LIMA & OSHIRO (2000) e, à medida que a latitude aumenta, observa-se uma tendência de aumento do número de meses de interrupção. Também, observa-se um retardamento do reinício das atividades reprodutivas com as latitudes mais altas: em julho no Rio do Moinho, RJ (ANTUNES & OSHIRO (2004), em agosto no Rio Barroca, PR (presente estudo) e em setembro no Córrego Grande, SC e Arroio Sapucaí, RS (MÜLLER & CARPES, 1991 e SOUZA & FONTOURA, 1996) (Tab. II). Observa-se ainda que as temperaturas do ar não acompanham o aumento de latitude, num claro panorama de que outros fatores como a altitude do local de coleta,

também, estão influenciando o clima da localidade e, conseqüentemente o período reprodutivo. Este comportamento reprodutivo pode estar relacionado com a duração do dia (número de horas com claridade solar) da localidade. As observações de BOND & BUCKUP (1982) de que, o ciclo reprodutivo parece ser estimulado de forma muito mais marcante pelas variações estacionais da luz do que pelas flutuações térmicas da água, sustentam esta suposição.

Tabela II. *Macrobrachium potiuna*. Período reprodutivo da espécie nas várias localidades da Região Sudeste e Sul do país. * Dados extraídos da Internet; ● ocorrência de fêmeas ovígeras.

Localidade (coordenadas)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Temperatura média anual do ar* (C°)	Autores
Rio Paraíba do Sul, RJ (22°32'S e 44°11'W)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	22,3	Lima & Oshiro (2000)
Rio do Moinho, RJ (22°57'S e 44°02'W)	●	●	●				●	●	●	●	●	●	25,0	Antunes & Oshiro (2004)
Rio Barroca, PR (25°24'S e 48°50'W)	●	●	●	●				●	●	●	●	●	25,0	Presente estudo
Córrego Grande, SC (27°37'S)	●	●							●	●	●	●	24,0	Müller & Carpes (1991)
Arroio Sapucaia, RS (29°50'S e 51°01'W)	●	●	●						●	●	●	●	18,7	Souza & Fontoura (1996)

A amplitude de variação do comprimento do cefalotórax das fêmeas ovígeras observada no Rio Barroca mostrou um valor intermediário (Amplitude = 4,82mm) entre os registrados no Estado do Rio de Janeiro por ANTUNES & OSHIRO (2004) (A= 6,3mm) e no Rio Grande do Sul por SOUZA & FONTOURA (1996) (A= 3,4mm) (Tab. III). Também, observa-se uma tendência de aumento do tamanho da fêmea que entra em reprodução conforme aumenta a latitude, mas, tendência à diminuição do tamanho máximo da fêmea que se mantém reprodutiva com o aumento da mesma. Embora as oscilações de temperatura do ar sejam bastante diversas, há um claro gradiente de redução do período reprodutivo da espécie das regiões de menor para as de maior

latitude (Tab. III). Como no parágrafo anterior, este comportamento reprodutivo pode estar também, relacionado com a duração do dia na localidade.

Tabela III. *Macrobrachium potiuna*. Características morfométricas das fêmeas ovígeras das diversas localidades da Região Sudeste e Sul do Brasil. * Dados extraídos da Internet.

Localidade (Coordenadas)	CC da menor fêmea ovígera (mm)	CC da maior fêmea ovígera (mm)	Amplitude do CC (mm)	Temperaturas (mín.-máx.) do ar* (°C)	Autores
Rio do Moinho, RJ (22°57'S e 44°02'W)	6,1	12,4	6,3	10,0 a 40,0	Antunes & Oshiro (2004)
Rio Barroca, PR (25°24'S e 48°50'W)	7,00	11,82	4,82	13,0 a 37,0	Presente estudo
Córrego Grande, SC (27°37'S)	7,47	12,21	4,47	7,5 a 31,0	Müller & Carpes (1991)
Arroio Sapucaia, RS (29°50'S e 51°01'W)	7,3	10,7	3,4	-7,0 a 37,0	Souza & Fontoura (1996)

A fecundidade média de *M. potiuna* obtida no presente estudo ($37,23 \pm 12,27$ ovos.fêmea⁻¹) é um valor inferior àqueles encontrados por outros autores como MÜLLER *et al.* (1999) (média de 43 ovos), LIMA & OSHIRO (2000) (média de 44 ovos) e SOUZA & FONTOURA (1996) (média de 47 ovos.fêmea⁻¹). No entanto, NAZARI *et al.* (2003) encontraram média semelhante ao do presente estudo (35 ovos.fêmea⁻¹). Já, MÜLLER & CARPES (1991) e ANTUNES & OSHIRO (2004) encontraram fecundidade bem inferior (24 ovos.fêmea⁻¹) para uma população da Serra do Piloto e de Florianópolis respectivamente. Segundo os referidos autores este fato está associado ao menor porte das fêmeas ovígeras capturadas.

Estudos realizados com outras espécies de Palaemonidae como *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758), *M. acanthurus* (Wiegman, 1836) e *M. olfersii* (Wiegman, 1836) registraram alta fecundidade e um menor volume dos ovos (MÜLLER *et al.* 1999, VALENTI *et al.* 1989, NAZARI *et al.* 2003). Num estudo de comparação entre o número e o volume dos ovos de *M. potiuna* e *M. olfersii*, NAZARI *et al.* (2003) mencionam que diferenças de fecundidade e volume dos ovos nestas duas espécies são indícios de adoção de diferentes estratégias reprodutivas.

O aumento nas dimensões dos ovos e o formato elipsóide dos mesmos observados no presente estudo já foram registrados na espécie por ANTUNES & OSHIRO (2004) que mediram de 2,08x1,56mm (fase inicial) a 2,46x1,70mm (fase final), por NAZARI *et al.* (2003), de 1,79x1,37mm (fase inicial) a 2,17x1,41mm (fase final) e por LIMA & OSHIRO (2000), de 1,60x1,18 (fase inicial) a 1,83x1,30mm (fase final). Entretanto, somente ANTUNES & OSHIRO (2004) não encontraram diferença significativa entre as dimensões médias desses estágios. Os valores obtidos para *M. potiuna* do Rio Barroca foram mais próximos aos obtidos por NAZARI *et al.* (2003) na Bacia de Ratones, SC.

ANTUNES & OSHIRO (2004), citam que o fato do tamanho dos ovos terem sido superior àqueles carregados pelas fêmeas do Rio Paraíba do Sul, RJ (LIMA & OSHIRO 2000), bem como os da Bacia Hidrográfica de Ratones, SC (NAZARI *et al.* 2003) pode estar associado às diferenças de temperaturas e altitudes entre as áreas estudadas.

O declínio da fertilidade com o desenvolvimento embrionário observado no presente estudo (Fig. 4), pode ser resultante da perda de ovos ou morte dos embriões durante o referido período. Como a frequência de fêmeas com ovos no Estágio I foi máxima seguida daquelas com ovos no Estágio 5, é provável que a duração do primeiro estágio é a mais longa e a do quinto a segunda mais longa.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, L.S. & L.M. OSHIRO. Aspectos reprodutivos do camarão de água doce *Macrobrachium potiuna* (Müller) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) na Serra do Piloto, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **21** (2): 261-266, 2004.

- BOND, G. & L. BUCKUP. O ciclo reprodutor de *Macrobrachium borellii* (Nobili, 1896) e *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) e suas relações com a temperatura. **Revista Brasileira de Biologia**, **42** (3): 473-483, 1982.
- BOND-BUCKUP, G; BUCKUP, L. **Os crustáceos do Rio Grande do Sul**. Editora da UFRGS, Porto Alegre, Brasil, 501p, 1999.
- COREY, S. & D.M. REID. Comparative fecundity of decapod crustaceans 1. The fecundity of thirty-three species of nine families of caridean shrimp. **Crustaceana**, Leiden, **60**: 270-294, 1991.
- KREBS, C.J. **Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance**. 4ª. Ed. Addison-Wesley, Menlo Park, USA, 801p, 1994.
- LIMA, E.A.C & OSHIRO, L.M.Y. Distribuição, abundância e biologia reprodutiva de *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) do Rio Paraíba do Sul, RJ. **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, RS, **22** (1): 67-77, 2000.
- MÜLLER, Y.M.R. & S. CARPES. *Macrobrachium potiuna* (Müller): aspectos do ciclo reprodutivo e sua relação com parâmetros ambientais (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **8**: 23-30, 1991.
- MÜLLER, Y.M.R.; E.M. NAZARI; D. AMMAR; E. CARGNIN-FERREIRA; I.T. BELTRAME & C. PACHECO. Biologia dos Palaemonidae (Crustacea, Decapoda) da Bacia Hidrográfica de Ratones, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **16** (3): 629-639, 1999.
- NAZARI E. M., Y. M. R. MÜLLER & D. AMMAR. Embryonic development of *Palaemonetes argentinus* Nobili, 1901 (Decapoda, Palaemonidae), reared in the laboratory. **Crustaceana**. **73**:143–152, 2000.

- NAZARI, E. M.; M.S. SIMÕES-COSTA; M, Y.M.R. MÜLLER; D. AMMAR & M. DIAS. Comparisons of fecundity, egg size, and egg mass volume of the freshwater prawns *Macrobrachium potiuna* and *Macrobrachium olfersi* (Decapoda, Palaemonidae). **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, **23** (4): 862-868, 2003.
- SHAKUNTALA K. The relation between body size and the number of eggs in the freshwater prawn, *Macrobrachium lamarrei* (H. Milne Edwards) (Decapoda, Caridea). **Crustaceana**. **33**:17–21, 1977.
- SIMEPAR. Instituto Tecnológico SIMEPAR. Centro Politécnico da UFPR - Jardim das Américas. Caixa Postal 19100, CEP 81531-990 - Curitiba - PR – Brasil.
- SOUZA, G.D. & FONTOURA, N.F. Crescimento de *Macrobrachium potiuna* no arroio Sapucaia, município de Gravataí, Rio Grande do Sul (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **55** (Supl. 1): 51-63, 1995.
- SOUZA, G.D. & FONTOURA, N.F. Reprodução, longevidade e razão sexual de *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) no Arroio Sapucaia, Município de Gravataí, Rio Grande do Sul. **Nauplius** **4**: 49-60, 1996.
- VALENTI, W.C.; J.T.C. MELLO & V.L. LOBÃO. Fecundidade em *Macrobrachium acanthurus* (Wiegman, 1836) do Rio Ribeira do Iguape (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **6** (1): 9-15, 1989.

Distribuição total das fêmeas		
<i>M. potiuna</i>	CC	CT
1	1,03	3,19
2	1,12	3,50
3	1,04	3,22
4	0,96	3,02
5	0,75	2,50
6	1,06	3,34
7	1,01	3,15
8	0,95	3,00
9	1,21	3,55
10	0,98	3,04
11	0,93	2,94
12	1,10	3,26
13	1,00	3,13
14	0,96	3,04
15	0,85	2,63
16	0,80	2,55
17	0,95	2,96
18	0,96	2,85
19	0,90	2,88
20	0,86	2,64
21	0,73	2,43
22	0,89	3,04
23	0,93	3,00
24	0,89	2,83
25	1,00	3,21
26	0,87	2,82
27	0,87	2,85
28	1,01	3,08
29	0,73	2,40
30	0,52	1,82
31	0,54	1,72
32	0,55	1,80
33	0,56	1,98
34	0,51	1,86
35	0,51	1,88
36	0,45	1,87
37	0,50	1,78
38	0,54	1,74
39	0,47	1,73
40	0,51	1,80
41	0,50	1,75
42	0,53	1,74
43	0,48	1,66
44	0,43	1,44
45	0,41	1,43
46	0,42	1,43
47	0,41	1,55

	0,45	1,55
49	0,40	1,51
50	0,40	1,44
51	0,40	1,35
52	0,40	1,28
53	0,37	1,25
54	0,40	1,33
55	0,40	1,34
56	0,94	2,90
57	1,00	3,40
58	1,00	3,37
59	0,90	2,85
60	0,80	2,70
61	1,05	3,44
62	0,87	2,80
63	0,90	2,76
64	0,93	2,90
65	0,85	2,80
66	0,95	3,00
67	1,12	3,61
68	0,90	2,80
69	0,85	2,64
70	0,82	2,65
71	1,02	3,10
72	0,70	2,05
73	1,10	3,20
74	0,90	2,80
75	0,82	2,73
76	0,67	2,14
77	0,68	2,30
78	0,90	2,87
79	0,87	2,80
80	0,60	2,16
81	0,63	2,08
82	0,70	2,26
83	0,70	2,04
84	0,65	2,02
85	0,55	1,90
86	0,90	2,88
87	0,70	2,22
88	0,57	1,85
89	0,67	2,13
90	0,85	2,90
91	0,57	1,90
92	0,60	2,03
93	0,60	1,96
94	0,54	1,80
95	0,62	2,30
96	0,65	2,10
97	0,65	2,15

98	0,65	2,10
99	0,60	1,95
100	0,51	1,74
101	0,61	2,00
102	0,50	1,72
103	0,47	1,72
104	0,54	1,86
105	0,55	1,90
106	0,55	1,87
107	0,52	1,82
108	0,62	2,24
109	0,62	2,02
110	0,62	2,11
111	0,60	2,10
112	0,51	1,80
113	0,52	1,80
114	0,50	1,65
115	0,57	1,83
116	0,51	1,70
117	0,53	1,90
118	0,51	1,73
119	0,47	1,61
120	0,48	1,65
121	0,46	1,52
122	0,46	1,57
123	0,47	1,57
124	0,50	1,62
125	0,46	1,56
126	0,44	1,50
127	0,44	1,50
128	0,50	1,61
129	0,45	1,50
130	0,44	1,53
131	0,45	1,50
132	0,42	1,55
133	0,42	1,50
134	0,45	1,52
135	0,60	1,93
136	0,50	1,66
137	0,49	1,62
138	0,45	1,64
139	0,44	1,48
140	0,41	1,36
141	0,48	1,70
142	0,44	1,48
143	0,50	1,80
144	0,41	1,40
145	0,40	1,38
146	0,45	1,48
147	0,42	1,51

148	0,42	1,50
149	0,41	1,40
150	0,32	1,20
151	0,31	1,15
152	0,41	1,40
153	0,31	1,10
154	0,53	1,95
155	0,38	1,35
156	0,95	3,06
157	0,96	3,14
158	0,88	2,84
159	0,90	2,82
160	0,88	2,86
161	1,06	3,27
162	0,78	2,46
163	0,65	2,27
164	0,67	2,16
165	0,70	2,28
166	0,70	2,31
167	0,87	2,89
168	0,71	2,31
169	0,68	2,18
170	0,65	2,15
171	0,70	2,29
172	0,69	2,26
173	0,67	2,18
174	0,64	2,18
175	0,61	2,10
176	0,62	2,02
177	0,64	2,16
178	0,70	2,26
179	0,65	2,14
180	0,65	2,25
181	0,70	2,13
182	0,67	2,14
183	0,62	2,10
184	0,65	2,21
185	0,61	2,02
186	0,60	2,05
187	0,64	2,18
188	0,61	2,08
189	0,66	2,21
190	0,65	2,16
191	0,63	2,08
192	0,64	2,08
193	0,66	2,27
194	0,62	2,05
195	0,70	2,30
196	0,60	2,02
197	0,60	2,00

198	0,62	2,03
199	0,60	1,93
200	0,60	1,90
201	0,60	1,92
202	0,56	1,88
203	0,61	2,00
204	0,57	1,80
205	0,70	2,20
206	0,60	1,98
207	0,61	2,00
208	0,50	1,71
209	0,60	1,96
210	0,60	2,02
211	0,60	1,94
212	0,57	1,94
213	0,64	2,13
214	0,55	1,85
215	0,58	1,92
216	0,57	1,90
217	0,58	1,90
218	0,55	1,80
219	0,59	1,92
220	0,49	1,75
221	0,62	2,04
222	0,54	1,74
223	0,54	1,81
224	0,60	1,96
225	0,62	1,95
226	0,51	1,73
227	0,55	1,82
228	0,56	1,87
229	0,54	1,84
230	0,50	1,70
231	0,46	1,55
232	0,50	1,73
233	0,50	1,72
234	0,48	1,67
235	0,57	1,82
236	0,47	1,61
237	0,41	1,58
238	0,45	1,53
239	0,50	1,62
240	0,48	1,64
241	0,52	1,72
242	0,36	1,25
243	0,41	1,44
244	0,97	3,08
245	1,11	3,40
246	0,95	2,96
247	1,11	3,35

248	0,95	2,89
249	0,94	2,93
250	0,97	3,05
251	0,85	2,70
252	0,93	2,93
253	1,00	3,10
254	0,78	2,55
255	1,00	3,00
256	0,93	2,91
257	0,76	2,40
258	0,80	2,53
259	0,72	2,38
260	0,85	2,67
261	0,90	2,62
262	0,82	2,60
263	0,67	2,18
264	0,78	2,45
265	0,78	2,42
266	0,70	2,26
267	0,90	2,72
268	0,78	2,46
269	0,69	2,28
270	0,70	2,26
271	0,75	2,36
272	0,69	2,22
273	0,65	2,16
274	0,78	2,45
275	0,73	2,34
276	0,74	2,30
277	0,68	2,17
278	0,71	2,23
279	0,65	2,10
280	0,65	2,15
281	0,72	2,26
282	0,72	2,30
283	0,75	2,45
284	0,69	2,18
285	0,73	2,35
286	0,66	2,16
287	0,60	2,04
288	0,67	2,15
289	0,66	2,13
290	0,73	2,34
291	0,67	2,15
292	0,68	2,15
293	0,61	2,00
294	0,62	2,08
295	0,63	2,04
296	0,69	2,17
297	0,64	2,09

298	0,71	2,30
299	0,62	2,02
300	0,64	2,05
301	0,55	1,91
302	0,60	2,00
303	0,57	1,84
304	0,64	2,10
305	0,60	2,06
306	0,70	2,17
307	0,60	2,00
308	0,63	2,10
309	0,70	2,30
310	0,61	1,97
311	0,61	2,00
312	0,60	2,00
313	0,65	2,12
314	0,60	1,92
315	0,58	1,95
316	0,61	2,00
317	0,67	2,20
318	0,62	2,01
319	0,64	2,07
320	0,61	2,02
321	0,57	1,86
322	0,58	1,87
323	0,56	1,84
324	0,60	1,94
325	0,57	1,87
326	0,57	1,85
327	0,62	2,24
328	0,60	1,97
329	0,60	1,93
330	0,62	1,98
331	0,58	1,90
332	0,55	1,81
333	0,60	2,03
334	0,57	1,95
335	0,55	1,85
336	0,53	1,81
337	0,55	1,81
338	0,61	2,03
339	0,53	1,70
340	0,54	1,71
341	0,55	1,81
342	0,50	1,70
343	0,44	1,55
344	0,45	1,56
345	0,50	1,71
346	0,51	1,73
347	0,61	2,05

348	0,41	1,32
349	0,53	1,80
350	0,98	3,09
351	0,79	2,58
352	0,82	2,60
353	0,82	2,62
354	0,81	2,54
355	0,80	2,50
356	0,92	2,91
357	0,95	2,95
358	0,74	2,40
359	0,70	2,30
360	0,72	2,32
361	0,77	2,51
362	0,92	2,82
363	0,82	2,53
364	0,70	2,36
365	0,68	2,23
366	0,75	2,47
367	0,78	2,55
368	0,75	2,42
369	0,76	2,40
370	0,75	2,41
371	0,70	2,22
372	0,71	2,25
373	0,80	2,58
374	0,74	2,37
375	0,70	2,28
376	0,72	2,31
377	0,73	2,40
378	0,72	2,27
379	0,75	2,41
380	0,71	2,32
381	0,70	2,27
382	0,65	2,16
383	0,79	2,51
384	0,72	2,28
385	0,71	2,25
386	0,72	2,35
387	0,75	2,40
388	0,64	2,31
389	0,68	2,24
390	0,69	2,26
391	0,63	2,09
392	0,65	2,08
393	0,63	2,06
394	0,57	1,82
395	0,61	1,98
396	0,63	2,12
397	0,65	2,13

398	0,68	2,15
399	0,65	2,18
400	0,60	2,08
401	0,56	1,85
402	0,58	1,94
403	0,51	1,80
404	0,57	1,94
405	0,52	1,81
406	0,54	1,83
407	0,58	1,93
408	0,57	1,88
409	0,52	1,74
410	0,50	1,68
411	0,57	1,86
412	0,55	1,90
413	0,53	1,78
414	0,55	1,88
415	0,46	1,50
416	0,50	1,70
417	0,43	1,46
418	1,05	3,30
419	0,97	3,03
420	0,90	2,84
421	0,91	2,91
422	0,90	2,87
423	0,86	2,80
424	0,86	2,73
425	0,79	2,61
426	0,90	2,75
427	0,86	2,75
428	0,86	2,78
429	0,95	2,97
430	0,91	2,86
431	1,00	3,18
432	0,99	3,16
433	0,81	2,73
434	0,80	2,57
435	0,90	2,92
436	0,80	2,53
437	0,85	2,78
438	0,81	2,55
439	0,80	2,51
440	0,81	2,57
441	0,77	2,50
442	0,79	2,52
443	0,80	2,60
444	0,80	2,58
445	0,82	2,57
446	0,70	2,28
447	0,76	2,40

448	0,83	2,55
449	0,70	2,31
450	0,72	2,41
451	0,65	2,17
452	0,81	2,63
453	0,72	2,34
454	0,75	2,44
455	0,85	2,72
456	0,60	2,05
457	0,79	2,55
458	0,77	2,50
459	0,74	2,38
460	0,71	2,35
461	0,74	2,42
462	0,70	2,34
463	0,75	2,45
464	0,75	2,40
465	0,62	2,06
466	0,46	1,64
467	0,46	1,63
468	0,48	1,71
469	0,52	1,74
470	0,41	1,42
471	0,40	1,40
472	0,59	2,01
473	0,59	2,03
474	0,78	2,48
475	0,73	2,36
476	0,70	2,28
477	0,78	2,61
478	0,75	2,38
479	0,76	2,50
480	0,60	2,00
481	0,65	2,11
482	0,60	2,05
483	0,58	2,02
484	0,57	1,95
485	0,61	2,05
486	0,59	2,04
487	0,56	1,93
488	0,70	2,32
489	0,59	1,95
490	0,69	2,34
491	0,70	2,30
492	0,58	1,95
493	0,69	2,26
494	0,52	1,77
495	0,50	1,75
496	0,82	2,62
497	0,54	1,85

498	0,62	2,13
499	0,55	1,88
500	0,35	1,22
501	0,66	2,22
502	0,71	2,40
503	0,52	1,73
504	0,48	1,69
505	0,60	2,04
506	0,52	1,83
507	0,75	2,52
508	0,81	2,57
509	0,72	2,39
510	0,78	2,55
511	0,75	2,40
512	0,79	2,61
513	0,78	2,50
514	0,67	2,30
515	0,78	2,52
516	0,71	2,35
517	0,69	2,30
518	0,76	2,41
519	0,67	2,27
520	0,64	2,16
521	0,64	2,11
522	0,71	2,35
523	0,66	2,16
524	0,76	2,45
525	0,64	2,15
526	0,60	2,00
527	0,64	2,20
528	0,67	2,20
529	0,61	2,03
530	0,60	2,01
531	0,62	2,10
532	0,63	2,16
533	0,59	2,00
534	0,61	2,02
535	0,60	2,00
536	0,56	1,92
537	0,70	2,23
538	0,60	2,01
539	0,59	2,00
540	0,70	2,30
541	0,55	1,93
542	0,57	1,88
543	0,53	1,80
544	0,59	1,96
545	0,53	1,88
546	0,55	1,91
547	0,55	1,90

548	0,55	1,85
549	0,55	1,87
550	0,50	1,71
551	0,52	1,75
552	0,57	1,90
553	0,47	1,69
554	0,55	1,93
555	0,48	1,68
556	0,48	1,64
557	0,46	1,60
558	0,49	1,70
559	0,46	1,63
560	0,51	1,80
561	0,48	1,64
562	0,53	1,80
563	0,49	1,70
564	0,49	1,67
565	0,47	1,65
566	0,51	1,70
567	0,46	1,58
568	0,50	1,70
569	0,48	1,64
570	0,50	1,72
571	0,43	1,48
572	0,45	1,55
573	0,40	1,40
574	0,41	1,46
575	0,44	1,52
576	0,32	1,20
577	0,36	1,24
578	0,41	1,45
579	0,33	1,20
580	0,40	1,33
581	0,39	1,38
582	0,32	1,16
583	1,00	3,26
584	1,00	3,20
585	1,22	3,73
586	1,00	3,24
587	0,93	2,97
588	0,95	3,05
589	0,90	2,90
590	0,90	2,86
591	0,93	2,96
592	0,93	3,05
593	0,95	3,00
594	1,01	3,25
595	0,90	2,89
596	0,93	2,94
597	0,91	2,90

598	0,82	2,64
599	0,92	2,92
600	0,87	2,79
601	0,93	2,83
602	0,90	2,82
603	0,85	2,71
604	0,97	2,99
605	0,84	2,71
606	0,81	2,60
607	0,77	2,53
608	0,92	2,98
609	0,80	2,61
610	0,81	2,63
611	0,75	2,50
612	0,82	2,68
613	0,88	2,78
614	0,80	2,60
615	0,75	2,50
616	0,77	2,50
617	0,80	2,60
618	0,85	2,80
619	0,79	2,58
620	0,76	2,51
621	0,67	2,30
622	0,84	2,68
623	0,69	2,36
624	0,70	2,38
625	0,73	2,43
626	0,71	2,35
627	0,75	2,45
628	0,74	2,38
629	0,65	2,24
630	0,78	2,54
631	0,72	2,33
632	0,74	2,50
633	0,70	2,30
634	0,81	2,55
635	0,80	2,60
636	0,73	2,45
637	0,79	2,47
638	0,78	2,55
639	0,80	2,48
640	0,81	2,60
641	0,84	2,70
642	0,73	2,42
643	0,68	2,34
644	0,65	2,20
645	0,72	2,34
646	0,77	2,44
647	0,71	2,36

648	0,68	2,26
649	0,71	2,35
650	0,82	2,60
651	0,66	2,21
652	0,75	2,49
653	0,71	2,33
654	0,71	2,35
655	0,78	2,54
656	0,70	2,36
657	0,60	2,05
658	0,70	2,25
659	0,65	2,21
660	0,61	2,05
661	0,64	2,13
662	0,67	2,22
663	0,71	2,35
664	0,65	2,26
665	0,66	2,20
666	0,63	2,20
667	0,67	2,26
668	0,61	2,05
669	0,60	2,12
670	0,60	2,02
671	0,61	2,10
672	0,62	2,12
673	0,61	2,07
674	0,63	2,17
675	0,61	2,08
676	0,56	1,95
677	0,55	1,92
678	0,55	1,94
679	0,56	1,95
680	0,65	2,20
681	0,59	2,00
682	0,60	2,02
683	0,60	2,04
684	0,60	2,08
685	0,58	2,00
686	0,62	2,16
687	0,55	1,90
688	0,55	1,90
689	0,50	1,80
690	0,50	1,79
691	0,59	2,00
692	0,52	1,83
693	0,55	1,91
694	0,52	1,80
695	0,54	1,88
696	0,47	1,65
697	0,51	1,77

698	0,48	1,72
699	0,49	1,70
700	0,47	1,68
701	0,50	1,67
702	0,52	1,78
703	0,48	1,74
704	0,50	1,72
705	1,01	3,24
706	0,97	3,09
707	1,01	3,19
708	1,09	3,42
709	1,10	3,45
710	0,91	2,89
711	1,00	3,23
712	0,97	3,03
713	0,84	2,80
714	1,01	3,20
715	0,98	3,13
716	1,04	3,29
717	1,04	3,24
718	1,07	3,40
719	0,93	3,03
720	0,96	3,17
721	1,00	3,15
722	0,97	3,14
723	1,13	3,54
724	0,92	2,95
725	0,94	2,98
726	0,90	2,92
727	0,95	3,08
728	0,96	3,09
729	0,90	2,92
730	0,90	2,90
731	0,95	3,10
732	0,86	2,74
733	0,96	3,02
734	0,90	2,90
735	0,91	2,92
736	0,94	3,23
737	0,87	2,81
738	0,84	2,75
739	0,83	2,73
740	0,88	2,80
741	0,82	2,66
742	0,84	2,75
743	0,96	3,05
744	0,81	2,70
745	0,80	2,62
746	0,89	2,90
747	0,79	2,57

748	0,76	2,51
749	0,70	2,35
750	0,81	2,59
751	0,77	2,55
752	0,76	2,55
753	0,68	2,27
754	0,74	2,40
755	0,72	2,46
756	0,72	2,41
757	0,74	2,51
758	0,70	2,36
759	0,62	2,10
760	0,73	2,42
761	0,80	2,62
762	0,69	2,33
763	0,77	2,54
764	0,71	2,40
765	0,74	2,50
766	0,73	2,41
767	0,66	2,21
768	0,58	2,00
769	0,68	2,26
770	0,74	2,44
771	0,75	2,48
772	0,62	2,10
773	0,72	2,40
774	0,69	2,33
775	0,65	2,20
776	0,73	2,34
777	0,68	2,30
778	0,73	2,44
779	0,70	2,35
780	0,57	2,02
781	0,62	2,12
782	0,64	2,24
783	0,72	2,40
784	0,74	2,47
785	0,79	2,62
786	0,57	1,95
787	0,63	2,10
788	0,60	2,04
789	0,61	2,07
790	0,58	2,05
791	0,58	2,05
792	0,70	2,33
793	0,58	2,02
794	0,66	2,30
795	0,62	2,10
796	0,53	1,84
797	0,53	1,86

798	0,55	1,87
799	0,58	1,94
800	0,53	1,84
801	0,49	1,70
802	0,56	1,90
803	0,55	1,90
804	0,60	2,05
805	0,48	1,67
806	0,52	1,82
807	0,47	1,60
808	0,48	1,70
809	0,60	2,00
810	0,57	2,02
811	0,49	1,74
812	0,46	1,65
813	0,45	1,55
814	0,47	1,65
815	0,50	1,70
816	0,87	2,87
817	0,88	2,89
818	0,95	3,10
819	0,95	3,12
820	0,98	3,19
821	0,92	2,96
822	0,98	3,20
823	1,02	3,39
824	1,00	3,22
825	0,94	3,09
826	0,84	2,78
827	1,08	3,46
828	0,94	3,05
829	0,88	2,95
830	1,15	3,60
831	1,08	3,43
832	1,00	3,17
833	1,00	3,26
834	0,95	3,05
835	0,96	3,13
836	1,06	3,42
837	0,88	2,88
838	0,96	3,12
839	1,00	3,23
840	1,00	3,23
841	0,87	2,80
842	1,01	3,28
843	0,93	3,01
844	0,87	2,83
845	0,85	2,75
846	1,02	3,33
847	1,01	3,17

848	0,93	2,95
849	0,85	2,81
850	0,82	2,71
851	0,73	2,51
852	0,95	3,07
853	0,89	2,92
854	0,90	2,90
855	0,80	2,60
856	0,84	2,76
857	0,78	2,60
858	0,77	2,53
859	0,83	2,74
860	0,84	2,72
861	0,78	2,60
862	0,88	2,90
863	0,83	2,81
864	0,79	2,64
865	0,78	2,62
866	0,80	2,75
867	0,78	2,60
868	0,87	2,80
869	0,79	2,62
870	0,76	2,59
871	0,84	2,74
872	0,73	2,43
873	0,70	2,38
874	0,68	2,25
875	0,78	2,50
876	0,76	2,50
877	0,72	2,42
878	0,70	2,30
879	0,84	2,74
880	0,76	2,50
881	0,78	2,55
882	0,78	2,61
883	0,77	2,58
884	0,85	2,65
885	0,72	2,42
886	0,65	2,26
887	0,64	2,20
888	0,73	2,47
889	0,66	2,26
890	0,79	2,67
891	0,68	2,27
892	0,75	2,50
893	0,74	2,42
894	0,79	2,62
895	0,67	2,35
896	0,65	2,24
897	0,73	2,43

898	0,70	2,40
899	0,64	2,31
900	0,83	2,68
901	0,68	2,29
902	0,67	2,30
903	0,76	2,50
904	0,81	2,66
905	0,65	2,21
906	0,64	2,17
907	0,77	2,57
908	0,66	2,23
909	0,67	2,28
910	0,66	2,23
911	0,55	1,90
912	0,57	1,95
913	0,62	2,10
914	0,63	2,08
915	0,60	2,11
916	0,65	2,13
917	0,55	1,90
918	0,64	2,14
919	0,61	2,06
920	0,67	2,22
921	0,56	1,91
922	0,65	2,22
923	0,68	2,26
924	0,53	1,96
925	0,60	2,05
926	0,43	1,52
927	0,45	1,57
928	0,51	1,76
929	0,55	1,90
930	0,54	1,87
931	0,51	1,80
932	0,57	1,97
933	0,52	1,81
934	0,52	1,82
935	0,55	1,87
936	0,55	1,87
937	0,96	3,08
938	0,90	2,85
939	0,95	3,14
940	0,88	2,88
941	0,87	2,90
942	0,85	2,83
943	0,94	2,97
944	0,89	2,86
945	0,83	2,71
946	0,94	3,00
947	0,89	2,89

948	0,92	3,01
949	0,98	3,14
950	0,90	2,89
951	0,79	2,68
952	0,83	2,80
953	0,88	2,90
954	0,86	2,87
955	0,88	2,90
956	0,87	2,85
957	0,85	2,85
958	0,82	2,70
959	1,14	3,59
960	1,00	3,24
961	0,93	3,02
962	0,91	2,97
963	1,03	3,34
964	1,03	3,25
965	0,92	2,97
966	0,91	2,95
967	0,93	2,98
968	0,87	2,71
969	0,78	2,60
970	0,90	2,98
971	0,83	2,72
972	0,90	2,88
973	0,84	2,74
974	0,94	3,05
975	0,85	2,70
976	0,90	2,86
977	0,88	2,77
978	0,88	2,87
979	0,90	2,79
980	0,96	3,00
981	0,76	2,47
982	0,71	2,41
983	0,76	2,49
984	0,80	2,60
985	0,77	2,57
986	0,84	2,79
987	0,81	2,60
988	0,76	2,47
989	0,65	2,21
990	0,70	2,32
991	0,69	2,33
992	0,74	2,50
993	0,70	2,35
994	0,63	2,14
995	0,58	1,94
996	0,58	1,97
997	0,58	2,00

998	0,59	2,05
999	0,65	2,19
1000	0,66	2,22
1001	0,62	2,15
1002	0,60	2,02
1003	0,63	2,24
1004	0,63	2,16
1005	0,50	1,77
1006	0,45	1,58
1007	0,47	1,64
1008	0,53	1,81
1009	0,51	1,81
1010	0,56	1,93
1011	0,43	1,55
1012	0,55	1,89
1013	0,43	1,55
1014	0,94	3,04
1015	0,93	3,01
1016	0,82	2,70
1017	0,80	2,61
1018	0,95	3,02
1019	0,89	2,89
1020	0,89	2,90
1021	0,90	2,90
1022	0,84	2,79
1023	0,82	2,71
1024	0,90	2,85
1025	0,83	2,71
1026	1,00	3,20
1027	0,82	2,72
1028	0,90	2,92
1029	0,97	3,12
1030	1,05	3,29
1031	1,02	3,25
1032	0,96	3,12
1033	1,08	3,40
1034	1,00	3,19
1035	1,01	3,28
1036	0,89	2,82
1037	1,01	3,23
1038	0,93	2,90
1039	0,98	3,11
1040	0,93	2,93
1041	0,92	3,01
1042	1,02	3,19
1043	1,03	3,20
1044	0,91	2,91
1045	0,93	3,00
1046	0,92	2,89
1047	0,82	2,61

1048	0,84	2,80
1049	0,98	3,15
1050	0,92	3,00
1051	0,85	2,80
1052	0,88	2,87
1053	0,89	2,90
1054	0,74	2,45
1055	0,75	2,54
1056	0,87	2,83
1057	0,82	2,76
1058	0,85	2,75
1059	0,74	2,53
1060	0,82	2,72
1061	0,95	2,94
1062	0,83	2,70
1063	0,74	2,40
1064	0,63	2,20
1065	0,65	2,13
1066	0,82	2,73
1067	0,58	2,00
1068	0,60	2,05
1069	0,56	1,97
1070	0,69	2,24
1071	0,65	2,21
1072	0,58	2,00
1073	0,54	1,85
1074	0,56	1,95
1075	0,64	2,15
1076	0,87	2,80
1077	0,80	2,60
1078	0,85	2,78
1079	0,83	2,79
1080	0,83	2,65
1081	0,76	2,53
1082	0,81	2,60
1083	0,84	2,64
1084	0,82	2,40
1085	0,78	2,50
1086	0,78	2,55
1087	0,93	2,88
1088	0,91	2,87
1089	0,95	3,05
1090	0,91	3,14
1091	0,93	3,06
1092	1,01	3,21
1093	1,00	3,15
1094	0,92	2,90
1095	0,79	2,51
1096	0,95	3,06
1097	0,90	2,78

1098	0,90	2,91
1099	0,93	2,93
1100	0,90	3,00
1101	1,08	3,39
1102	0,94	2,98
1103	0,94	3,00
1104	0,75	2,45
1105	0,83	2,61
1106	0,83	2,64
1107	0,83	2,67
1108	0,93	2,98
1109	0,82	2,67
1110	0,81	2,67
1111	0,71	2,35
1112	0,76	2,49
1113	0,73	2,40
1114	0,42	1,48
1115	0,78	2,56
1116	0,68	2,21
1117	0,40	1,30
1118	0,43	1,48
1119	0,33	1,13
1120	0,42	1,40
1121	0,36	1,26
1122	0,44	1,48
1123	0,37	1,25
1124	0,37	1,27
1125	0,40	1,37
1126	0,35	1,25
1127	0,32	1,13
1128	0,32	1,20
1129	0,30	1,21
1130	0,32	1,16
1131	0,30	1,20
Distribuição total dos machos		
<i>M. potiuna</i>	CC	CT
1	1,25	3,71
2	0,75	2,48
3	1,11	3,49
4	1,03	3,21
5	1,51	4,35
6	0,96	3,01
7	0,89	2,67
8	0,80	2,87
9	0,95	3,13
10	1,27	3,78
11	0,63	2,10
12	0,60	1,86
13	0,54	1,80

14	0,56	1,88
15	0,50	1,88
16	0,50	1,70
17	0,51	1,84
18	0,50	1,70
19	0,45	1,55
20	0,50	1,58
21	0,50	1,85
22	0,60	1,86
23	0,47	1,80
24	0,45	1,53
25	0,46	1,47
26	0,45	1,45
27	0,46	1,36
28	1,21	4,01
29	1,00	3,40
30	0,85	2,90
31	1,14	3,45
32	1,11	3,75
33	0,70	2,20
34	0,96	3,00
35	0,70	2,20
36	1,40	4,10
37	0,81	2,50
38	1,37	4,25
39	0,76	2,35
40	1,40	4,30
41	0,70	2,20
42	1,10	3,48
43	0,70	2,26
44	0,75	2,35
45	0,76	2,50
46	1,00	3,33
47	0,85	2,64
48	0,90	2,90
49	0,70	2,20
50	0,73	2,40
51	0,73	2,26
52	0,95	2,98
53	0,90	2,90
54	0,80	2,50
55	0,82	2,56
56	0,72	2,35
57	1,00	3,10
58	1,04	3,15
59	0,77	2,43
60	0,60	2,05
61	0,55	2,05
62	0,65	2,20
63	0,80	2,50
64	1,30	3,95

65	1,20	3,90
66	0,70	2,20
67	0,64	2,10
68	0,96	3,29
69	0,72	2,34
70	0,80	2,44
71	0,70	2,15
72	0,68	2,20
73	0,76	2,32
74	0,70	2,10
75	0,63	2,00
76	0,70	2,18
77	0,62	1,95
78	0,81	2,73
79	0,75	2,45
80	0,63	2,00
81	0,60	2,00
82	0,61	2,03
83	0,60	2,00
84	0,70	2,20
85	0,50	1,80
86	0,50	1,75
87	0,57	1,90
88	0,55	1,82
89	0,60	1,93
90	0,74	2,37
91	0,60	1,96
92	0,61	2,10
93	0,71	2,35
94	0,58	1,90
95	0,58	1,91
96	0,52	1,75
97	0,55	1,85
98	0,66	2,13
99	0,60	2,00
100	0,61	2,00
101	0,52	1,80
102	0,54	1,81
103	0,53	1,82
104	0,62	2,12
105	0,60	1,92
106	0,60	1,92
107	0,67	2,33
108	0,54	1,90
109	0,58	1,90
110	0,60	1,87
111	0,60	1,90
112	0,60	2,00
113	0,50	1,64
114	0,46	1,60
115	0,60	1,73

116	0,53	1,70
117	0,50	1,70
118	0,53	1,80
119	0,55	1,88
120	0,52	1,70
121	0,56	1,80
122	0,50	1,70
123	0,52	1,78
124	0,50	1,70
125	0,42	1,48
126	0,45	1,57
127	0,50	1,60
128	0,50	1,64
129	0,47	1,57
130	0,50	1,64
131	0,46	1,50
132	0,42	1,47
133	0,46	1,60
134	0,42	1,42
135	0,50	1,63
136	0,50	1,52
137	0,48	1,56
138	0,47	1,50
139	0,39	1,35
140	0,40	1,40
141	0,33	1,23
142	0,45	1,59
143	0,43	1,58
144	0,52	1,87
145	0,50	1,65
146	0,46	1,67
147	0,40	1,41
148	0,44	1,50
149	0,41	1,40
150	0,41	1,41
151	0,41	1,45
152	0,35	1,33
153	0,46	1,55
154	0,45	1,50
155	0,32	1,10
156	0,35	1,23
157	0,45	1,51
158	0,36	1,32
159	1,42	4,15
160	1,33	3,88
161	1,13	3,56
162	1,30	3,85
163	1,14	3,55
164	1,36	3,95
165	1,30	4,12
166	1,29	3,66

167	1,25	3,77
168	1,30	3,86
169	1,27	3,82
170	0,85	2,64
171	0,77	2,52
172	1,10	3,28
173	0,81	2,67
174	0,72	2,46
175	0,67	2,26
176	0,73	2,43
177	0,84	2,77
178	0,65	2,15
179	0,68	2,23
180	0,73	2,36
181	0,82	2,66
182	0,73	2,42
183	0,74	2,46
184	0,74	2,49
185	0,73	2,41
186	0,65	2,17
187	0,70	2,29
188	0,64	2,15
189	0,73	2,32
190	0,70	2,24
191	0,65	2,10
192	0,62	2,00
193	0,74	2,30
194	0,66	2,20
195	0,73	2,37
196	0,71	2,30
197	0,65	2,15
198	0,63	2,13
199	0,72	2,36
200	0,69	2,20
201	0,65	2,17
202	0,70	2,28
203	0,62	2,05
204	0,64	2,04
205	0,66	2,17
206	0,63	2,12
207	0,61	2,04
208	0,62	2,00
209	0,60	1,95
210	0,60	1,92
211	0,57	1,87
212	0,60	1,93
213	0,61	2,02
214	0,60	2,01
215	0,66	2,10
216	0,64	2,13
217	0,59	1,90

218	0,65	2,14
219	0,58	1,91
220	0,53	1,80
221	0,58	1,91
222	0,60	2,02
223	0,55	1,85
224	0,68	2,15
225	0,56	1,90
226	0,72	2,35
227	0,62	2,02
228	0,56	1,88
229	0,62	2,05
230	0,60	1,91
231	0,55	1,95
232	0,55	1,87
233	0,55	1,82
234	0,55	1,91
235	0,55	1,80
236	0,60	1,90
237	0,58	1,92
238	0,55	1,84
239	0,57	1,85
240	0,55	1,81
241	0,56	1,90
242	0,51	1,70
243	0,60	1,92
244	0,50	1,65
245	0,55	1,90
246	0,60	1,90
247	0,53	1,77
248	0,60	1,91
249	0,60	1,95
250	0,55	1,85
251	0,50	1,68
252	0,50	1,78
253	0,58	1,91
254	0,50	1,70
255	0,50	1,70
256	0,55	1,75
257	0,56	1,87
258	0,55	1,81
259	0,50	1,63
260	0,52	1,77
261	0,52	1,76
262	0,45	1,60
263	0,48	1,63
264	0,51	1,68
265	0,46	1,60
266	0,49	1,64
267	0,58	1,95
268	0,36	1,48

269	0,40	1,40
270	0,42	1,47
271	0,40	1,35
272	0,45	1,52
273	0,40	1,32
274	0,47	1,58
275	1,10	3,45
276	1,27	3,84
277	1,28	3,83
278	1,05	3,20
279	1,36	3,94
280	1,10	3,50
281	0,94	2,89
282	0,89	2,76
283	0,94	2,85
284	0,85	2,62
285	1,00	3,06
286	0,90	2,80
287	1,08	3,22
288	0,80	2,53
289	0,91	2,89
290	1,00	3,05
291	0,85	2,60
292	0,96	2,82
293	0,98	3,01
294	0,83	2,66
295	0,81	2,60
296	0,91	2,84
297	0,71	2,22
298	0,78	2,44
299	0,80	2,52
300	0,75	2,44
301	0,77	2,35
302	0,80	2,50
303	0,76	2,35
304	0,74	2,35
305	0,64	2,03
306	0,69	2,20
307	0,68	2,22
308	0,67	2,13
309	0,67	2,21
310	0,71	2,25
311	0,67	2,10
312	0,67	2,18
313	0,71	2,25
314	0,64	2,10
315	0,68	2,21
316	0,75	2,38
317	0,62	2,02
318	0,66	2,12
319	0,64	2,08

320	0,67	2,13
321	0,73	2,25
322	0,62	2,07
323	0,66	2,12
324	0,70	2,23
325	0,63	2,01
326	0,60	1,98
327	0,66	2,16
328	0,66	2,07
329	0,65	2,05
330	0,61	2,06
331	0,62	2,00
332	0,62	2,05
333	0,62	2,03
334	0,67	2,06
335	0,73	2,35
336	0,61	2,04
337	0,58	1,92
338	0,56	1,90
339	0,64	2,15
340	0,57	1,85
341	0,59	1,90
342	0,59	1,88
343	0,57	1,81
344	0,63	2,03
345	0,57	1,88
346	0,55	1,81
347	0,53	1,75
348	0,63	1,96
349	0,56	1,80
350	0,66	2,04
351	0,57	1,90
352	0,54	1,81
353	0,55	1,84
354	0,45	1,52
355	0,50	1,65
356	0,50	1,65
357	0,46	1,60
358	0,40	1,32
359	0,62	1,96
360	1,22	3,54
361	1,51	4,38
362	1,08	3,33
363	0,97	2,90
364	1,04	3,23
365	1,08	3,23
366	1,05	3,20
367	1,34	4,05
368	1,15	3,44
369	0,96	3,03
370	1,23	3,64

371	0,67	2,20
372	0,95	2,96
373	0,87	2,74
374	0,94	2,97
375	0,80	2,57
376	0,80	2,60
377	0,83	2,70
378	0,84	2,71
379	0,97	3,03
380	0,83	2,62
381	0,78	2,53
382	0,78	2,55
383	0,85	2,65
384	0,77	2,54
385	0,87	2,70
386	0,80	2,52
387	0,81	2,62
388	0,77	2,50
389	0,73	2,41
390	0,72	2,35
391	0,75	2,40
392	0,80	2,50
393	0,75	2,44
394	0,77	2,46
395	0,76	2,40
396	0,66	2,20
397	0,66	2,18
398	0,67	2,20
399	0,68	2,19
400	0,74	2,36
401	0,76	2,40
402	0,74	2,37
403	0,68	2,20
404	0,67	2,14
405	0,73	2,40
406	0,72	2,23
407	0,67	2,15
408	0,69	2,19
409	0,68	2,27
410	0,80	2,54
411	0,72	2,29
412	0,71	2,27
413	0,66	2,15
414	0,68	2,23
415	0,67	2,20
416	0,77	2,43
417	0,62	2,01
418	0,68	2,20
419	0,60	2,03
420	0,66	2,12
421	0,67	2,17

422	0,59	1,96
423	0,57	1,95
424	0,57	2,00
425	0,60	1,96
426	0,61	2,03
427	0,62	2,05
428	0,59	1,92
429	0,55	1,91
430	0,61	1,95
431	0,63	2,10
432	0,53	1,84
433	0,50	1,68
434	0,66	2,11
435	0,53	1,80
436	0,56	1,83
437	0,46	1,61
438	0,50	1,68
439	0,51	1,76
440	0,53	1,82
441	0,60	2,00
442	0,56	1,90
443	0,37	1,23
444	0,50	1,76
445	0,52	1,80
446	0,44	1,51
447	0,46	1,56
448	0,40	1,34
449	0,45	1,57
450	0,40	1,43
451	0,42	1,45
452	0,39	1,30
453	1,39	4,12
454	1,47	4,25
455	1,58	4,55
456	1,08	3,35
457	1,17	3,54
458	1,13	3,38
459	0,98	3,04
460	1,07	3,30
461	0,95	3,01
462	0,91	2,88
463	1,10	3,42
464	1,21	3,65
465	0,98	3,12
466	0,93	2,92
467	0,94	2,95
468	0,83	2,73
469	0,78	2,60
470	1,08	3,25
471	0,88	2,75
472	0,82	2,67

473	0,86	2,74
474	0,83	2,62
475	0,87	2,80
476	0,78	2,51
477	0,86	2,75
478	0,87	2,73
479	0,75	2,34
480	0,85	2,65
481	0,81	2,60
482	0,78	2,55
483	0,84	2,67
484	0,83	2,58
485	0,80	2,60
486	0,93	2,92
487	0,74	2,47
488	0,80	2,50
489	0,75	2,39
490	0,82	2,62
491	0,75	2,40
492	0,58	2,03
493	0,60	2,00
494	0,67	2,21
495	0,62	2,15
496	0,71	2,37
497	0,73	2,48
498	0,70	2,32
499	0,55	1,87
500	0,38	1,40
501	0,42	1,48
502	0,58	2,02
503	0,34	1,25
504	0,63	2,06
505	0,58	2,00
506	0,55	1,87
507	0,55	1,83
508	0,72	2,40
509	0,63	2,20
510	0,76	2,52
511	0,38	1,30
512	0,73	2,40
513	0,63	2,18
514	0,34	1,20
515	0,57	2,00
516	0,70	2,28
517	0,78	2,50
518	0,72	2,44
519	0,59	1,99
520	0,54	1,90
521	0,59	2,00
522	0,57	1,98
523	0,73	2,43

524	0,69	2,29
525	0,71	2,32
526	0,78	2,57
527	0,63	2,11
528	0,83	2,62
529	0,89	2,83
530	0,70	2,34
531	0,76	2,49
532	0,84	2,58
533	0,72	2,32
534	0,70	2,30
535	0,74	2,40
536	0,64	2,14
537	0,77	2,46
538	0,77	2,61
539	0,94	3,00
540	0,64	2,17
541	0,71	2,33
542	0,71	2,37
543	0,80	2,52
544	0,66	2,20
545	0,62	2,07
546	0,57	1,95
547	0,62	2,12
548	0,56	1,97
549	0,63	2,08
550	0,61	2,05
551	0,55	1,90
552	0,60	2,08
553	0,58	2,00
554	0,58	1,97
555	0,55	1,90
556	0,61	2,10
557	0,63	2,12
558	0,61	2,01
559	0,66	2,12
560	0,51	1,65
561	0,58	1,95
562	0,58	1,93
563	0,54	1,86
564	0,51	1,75
565	0,51	1,78
566	0,53	1,82
567	0,52	1,75
568	0,56	1,83
569	0,57	1,93
570	0,45	1,57
571	0,51	1,75
572	0,53	1,85
573	0,45	1,50
574	0,46	1,60

575	0,42	1,50
576	0,42	1,52
577	0,43	1,45
578	0,43	1,59
579	0,40	1,42
580	1,05	3,26
581	0,94	3,06
582	1,11	3,47
583	1,31	3,99
584	1,13	3,55
585	1,23	3,77
586	1,11	3,55
587	1,30	3,90
588	1,34	3,98
589	0,90	3,00
590	0,97	3,14
591	0,97	3,05
592	0,95	3,00
593	1,10	3,40
594	1,02	3,20
595	0,91	2,86
596	0,94	2,96
597	0,85	2,79
598	0,94	3,07
599	1,00	3,07
600	1,03	3,22
601	1,15	3,48
602	0,90	2,92
603	1,00	3,07
604	0,91	3,00
605	0,82	2,66
606	0,91	2,88
607	0,84	2,69
608	0,86	2,75
609	0,82	2,88
610	0,91	2,95
611	0,88	2,78
612	0,85	2,68
613	0,73	2,45
614	0,74	2,48
615	0,75	2,46
616	0,76	2,47
617	0,73	2,43
618	0,78	2,44
619	0,75	2,55
620	0,76	2,53
621	0,80	2,61
622	0,75	2,45
623	0,73	2,37
624	0,68	2,33
625	0,75	2,49

626	0,78	2,47
627	0,70	2,37
628	0,75	2,46
629	0,81	2,60
630	0,74	2,40
631	0,64	2,20
632	0,67	2,30
633	0,69	2,31
634	0,78	2,58
635	0,70	2,35
636	0,74	2,44
637	0,62	2,13
638	0,64	2,14
639	0,74	2,44
640	0,69	2,32
641	0,70	2,32
642	0,58	2,03
643	0,67	2,25
644	0,67	2,25
645	0,60	2,06
646	0,62	2,15
647	0,62	2,10
648	0,60	2,02
649	0,67	2,27
650	0,67	2,24
651	0,54	1,88
652	0,57	1,98
653	0,61	2,06
654	0,58	1,97
655	0,59	2,00
656	0,62	2,10
657	0,50	1,79
658	0,55	1,87
659	0,56	1,95
660	0,57	1,93
661	0,56	1,96
662	0,61	2,05
663	0,60	2,04
664	0,54	1,80
665	0,49	1,70
666	0,52	1,84
667	0,50	1,80
668	0,51	1,81
669	0,48	1,70
670	0,48	1,70
671	0,50	1,80
672	0,52	1,80
673	0,40	1,40
674	0,56	1,95
675	0,44	1,55
676	1,16	3,55

677	1,17	3,59
678	1,38	4,05
679	1,23	3,77
680	1,23	3,63
681	1,12	3,33
682	1,14	3,55
683	1,48	4,18
684	1,60	4,61
685	1,40	4,13
686	1,17	3,70
687	1,45	4,15
688	0,90	2,90
689	1,01	3,21
690	0,97	3,08
691	0,92	2,93
692	0,95	3,05
693	0,96	3,06
694	0,94	3,01
695	0,93	2,95
696	0,86	2,74
697	1,00	3,14
698	0,85	2,74
699	0,84	2,73
700	0,92	2,93
701	0,81	2,76
702	0,75	2,41
703	0,87	2,85
704	0,67	2,40
705	0,79	2,54
706	0,71	2,42
707	0,74	2,47
708	0,85	2,74
709	0,78	2,54
710	0,70	2,33
711	0,77	2,63
712	0,73	2,38
713	0,80	2,63
714	0,70	2,31
715	0,75	2,45
716	0,66	2,25
717	0,74	2,46
718	0,68	2,29
719	0,70	2,34
720	0,71	2,42
721	0,63	2,18
722	0,78	2,52
723	0,81	2,67
724	0,71	2,40
725	0,69	2,22
726	0,60	2,10
727	0,67	2,20

728	0,64	2,14
729	0,70	2,40
730	0,65	2,20
731	0,65	2,16
732	0,65	2,16
733	0,60	2,10
734	0,57	2,00
735	0,70	2,26
736	0,55	1,93
737	0,67	2,32
738	0,58	2,03
739	0,55	1,89
740	0,51	1,88
741	0,48	1,72
742	0,57	2,02
743	0,61	2,11
744	0,51	1,75
745	0,49	1,72
746	0,50	1,79
747	0,45	1,59
748	0,46	1,62
749	0,50	1,73
750	0,51	1,78
751	0,42	1,51
752	0,47	1,68
753	0,42	1,49
754	0,47	1,58
755	0,53	1,91
756	0,49	1,70
757	0,41	1,44
758	0,42	1,48
759	1,35	4,02
760	1,24	3,79
761	1,30	3,96
762	1,37	4,09
763	1,30	4,00
764	1,53	4,43
765	1,17	3,64
766	1,17	3,60
767	1,18	3,64
768	1,06	3,32
769	1,14	3,45
770	1,23	3,76
771	1,12	3,38
772	1,12	3,51
773	1,20	3,60
774	1,09	3,43
775	1,02	3,20
776	1,07	3,39
777	1,38	4,18
778	1,04	3,32

779	1,11	3,50
780	0,98	3,13
781	1,00	3,16
782	1,00	3,23
783	1,11	3,50
784	1,07	3,38
785	1,11	3,52
786	1,08	3,36
787	1,03	3,36
788	1,11	3,50
789	0,97	3,11
790	0,82	2,85
791	0,82	2,77
792	0,92	3,01
793	1,05	3,31
794	0,88	2,82
795	0,90	2,91
796	0,90	2,97
797	0,93	3,01
798	0,92	3,02
799	0,83	2,76
800	0,98	3,14
801	0,92	2,91
802	0,93	3,05
803	0,75	2,60
804	0,80	2,62
805	0,81	2,73
806	0,84	2,87
807	0,87	2,86
808	0,67	2,30
809	0,87	2,77
810	0,72	2,46
811	0,66	2,25
812	0,75	2,54
813	0,70	2,35
814	0,75	2,54
815	0,68	2,30
816	0,73	2,47
817	0,78	2,60
818	0,74	2,50
819	0,70	2,40
820	0,69	2,35
821	0,74	2,50
822	0,81	2,60
823	0,64	2,20
824	0,70	2,40
825	0,67	2,26
826	0,71	2,41
827	0,72	2,47
828	0,71	2,35
829	0,76	2,53

830	0,69	2,34
831	0,82	2,65
832	0,68	2,30
833	0,73	2,41
834	0,72	2,41
835	0,60	2,11
836	0,71	2,42
837	0,63	2,13
838	0,62	2,13
839	0,59	2,06
840	0,55	1,90
841	0,60	2,06
842	0,58	1,99
843	0,55	1,85
844	0,60	2,05
845	0,55	1,91
846	0,60	2,07
847	0,53	1,88
848	0,50	1,78
849	0,56	1,90
850	0,52	1,82
851	0,41	1,40
852	0,40	1,40
853	0,50	1,75
854	0,55	1,87
855	0,52	1,85
856	0,37	1,27
857	0,45	1,50
858	0,52	1,82
859	0,50	1,80
860	0,51	1,82
861	1,37	4,19
862	1,42	4,22
863	1,40	4,15
864	1,25	3,76
865	1,27	3,99
866	1,20	3,69
867	1,16	3,57
868	1,15	3,51
869	1,08	3,55
870	1,48	4,23
871	1,17	3,74
872	1,08	3,27
873	1,11	3,45
874	1,04	3,26
875	1,10	3,33
876	0,98	3,05
877	1,09	3,40
878	1,00	3,30
879	0,79	2,63
880	0,95	3,03

881	0,91	3,00
882	0,94	2,99
883	1,01	3,26
884	0,94	3,10
885	0,97	3,16
886	1,10	3,27
887	0,97	3,17
888	0,86	2,80
889	0,85	2,88
890	0,93	2,97
891	0,89	2,94
892	0,79	2,61
893	0,90	2,92
894	0,84	2,62
895	0,89	2,90
896	0,87	2,83
897	0,79	2,61
898	0,75	2,52
899	0,74	2,52
900	0,80	2,69
901	0,72	2,53
902	0,86	2,86
903	0,69	2,33
904	0,84	2,75
905	0,75	2,47
906	0,82	2,69
907	0,68	2,34
908	0,72	2,40
909	0,73	2,48
910	0,81	2,66
911	0,75	2,49
912	0,70	2,36
913	0,67	2,25
914	0,64	2,20
915	0,69	2,37
916	0,69	2,39
917	0,68	2,32
918	0,71	2,40
919	0,68	2,32
920	0,62	2,27

921	0,65	2,20
922	0,63	2,11
923	0,62	2,20
924	0,62	2,16
925	0,60	2,08
926	0,63	2,16
927	0,62	2,09
928	0,62	2,12
929	0,52	1,83
930	0,64	2,21
931	0,47	1,62
932	0,50	1,75
933	0,46	1,62
934	0,51	1,76
935	0,53	1,83
936	0,59	2,01
937	0,61	2,13
938	0,51	1,80
939	1,41	4,23
940	1,45	4,25
941	1,35	4,15
942	1,30	3,98
943	1,20	3,71
944	1,03	3,24
945	0,97	3,13
946	1,13	3,52
947	1,05	3,50
948	1,06	3,31
949	0,95	2,99
950	1,26	3,81
951	1,00	3,12
952	1,05	3,30
953	0,92	2,95
954	1,07	3,36
955	1,13	3,43
956	1,01	3,25
957	1,00	3,19
958	0,94	3,01
959	0,84	2,73
960	1,00	3,06

961	0,86	2,91
962	0,86	2,80
963	0,75	2,47
964	0,70	2,39
965	0,74	2,50
966	0,72	2,42
967	0,86	3,00
968	0,81	2,64
969	0,77	2,49
970	0,77	2,52
971	0,87	2,82
972	0,85	2,75
973	0,71	2,46
974	0,81	2,68
975	0,86	2,82
976	0,65	2,25
977	0,62	2,15
978	0,61	2,03
979	0,60	2,04
980	0,50	1,83
981	0,61	2,12
982	0,55	1,86
983	0,69	2,36
984	0,70	2,40
985	0,70	2,38
986	0,59	2,03
987	0,58	2,03
988	0,52	1,75
989	0,61	2,13
990	0,57	1,98
991	0,67	2,24
992	0,67	2,30
993	1,35	4,00
994	1,42	4,32
995	1,25	3,63
996	1,19	3,67
997	1,24	3,78
998	1,23	3,70
999	1,17	3,59
1000	1,20	3,70

1001	1,10	3,44
1002	1,16	3,49
1003	1,49	4,48
1004	1,14	3,53
1005	1,08	3,32
1006	1,09	3,35
1007	1,04	3,22
1008	1,02	3,20
1009	1,03	3,28
1010	0,93	3,02
1011	1,00	3,11
1012	1,00	3,20
1013	0,95	3,05
1014	0,90	2,90
1015	1,02	3,12
1016	0,87	2,83
1017	0,84	2,74
1018	0,90	2,82
1019	0,83	2,76
1020	0,98	3,17
1021	0,85	2,77
1022	0,92	2,92
1023	0,69	2,30
1024	0,69	2,32
1025	0,74	2,43
1026	0,73	2,50
1027	0,69	2,25
1028	0,70	2,48
1029	0,69	2,29
1030	0,70	2,34
1031	0,80	2,60
1032	0,66	2,22
1033	0,75	2,53
1034	0,42	1,44
1035	0,42	1,43
1036	0,38	1,29